BULLETIN

AGRONOMIQUE

antilles - guyane

N° 7 - NOVEMBRE 1988

p.4268

BAA-7

C. N. R. A.
29. DEC. 1988
UNITÉ CENTRALE DE DOCUMENTATION
— VERSAILLES —

INRA

SOMMAIRE

Les composantes de la production des petits ruminants aux Antilles
1 - Conditions d'élevage et facteurs de variation de la production : notions, définitions et références. (Alexandre Gisèle) Page 2

Principes d'une nouvelle stratégie de lutte contre la Fourmi-manioc, *Acromyrmex octospinosus Reich, en Guadeloupe*
(Febvay G., Hostachy B., Rahbé Y. & Kermarrec A.) page 10

Un nouveau ravageur des cultures légumières en Martinique : *Thrips palmi* Karny (Thysanoptères)
(Denoyés Béatrice, Bordat D., De Bon H., Daly P.) Page 16

L'ensilage de banane dans l'alimentation de taurillons à l'engraissement
(Geoffroy F., Gogué J., et Despois P. Page 20

Expérimentations sur la carotte (*Daucus carota* L.) en Martinique
(De Bon H. et Daly P.) Page 25

Evaluation agropédologique d'un sol ferrallitique forestier. Cas de la forêt de Sarcelle.
(Van Oort F.) Page 32

Une grave maladie parasitaire de l'igname Grosse-Caille *(Dioscorea cayennensis rotundata)* due au nématode des lésions racinaires *(Pratylenchus coffeae)* (Kermarrec A., Degras L. et Anaïs A.) Page36

***Corynespora cassiicola* et *Phomopsis vexans* dans les cultures d'aubergine**
(Jacqua G. et Gérion Anne-Lise) Page 39

Mise au point bibliographique : l'Herbe à riz *(Rottboellia exaltata)* (Leroux Anne) Page 44

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 7, 2-9, 1988

LES COMPOSANTES DE LA PRODUCTION DES PETITS RUMINANTS AUX ANTILLES.

1 - Conditions d'élevage et facteurs de variation de la production : notions, définitions et références.

ALEXANDRE Gisèle

INRA Station de Recherches Zootechniques, Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane, BP 1232, F-97184 POINTE A PITRE Cedex*

RESUME

L'auteur présente de façon synthétique les bases théoriques de la production des petits ruminants en mettant l'accent sur la production de viande, primordiale en zone tropicale. Cette production est basée sur la production de jeunes et sur la transformation en viande. Les fonctions essentielles telles que la reproduction, la lactation et la croissance s'imbriquent les unes dans les autres; l'auteur souligne alors le rôle des principaux facteurs de variation que sont l'alimentation ou encore le potentiel génétique des animaux. Ce texte permet de faire le point sur les connaissances acquises dans ces domaines sur les chèvres créoles et sur les moutons locaux élevés dans les stations expérimentales aux Antilles (Guadeloupe, Martinique). L'adaptation au climat, les incidences pathologiques et les systèmes d'élevage sont aussi abordés. Dans une seconde partie les aspects technico-économiques de la productivité d'un troupeau ou d'un élevage de petits ruminants sont définis et des schémas synthétiques mettent en parallèle la physiologie de l'animal et la conduite de l'élevage. L'auteur fait ressortir les facteurs essentiels à maîtriser pour obtenir de bons résultats d'élevage.

INTRODUCTION

D'un point de vue très large, l'élevage est condidéré comme l'ensemble des méthodes mises en oeuvre pour produire des animaux dans le but de satisfaire les besoins de l'homme. Au fil des temps l'action d'élever, qui se résumait au départ au fait d'entretenir et de nourrir, est devenu l'art de faire reproduire, de soigner et de sélectionner (LAROUSSE 1985). Auparavant, l'économie agricole des Antilles était largement dominée par les monocultures d'exportation et dans ce cadre-là, on relevait alors une absence de tradition d'élevage. Il était souvent fait référence à des propriétaires d'animaux plutôt qu'à des éleveurs. Cependant, depuis plus d'une dixaine d'années la diversification agricole est de mise, et l'élevage occupe désormais une place importante.
Plusieurs types de productions animales peuvent alors être définis. Les petits ruminants en zone tropicale fournissent :

- du lait et de la viande
- du fumier : il y a alors intégration dans les systèmes de culture (DEVENDRA 1981)
- du travail, malgré leur petit gabarit (AMMOUR et BENAVIDES 1984)
- des services tels que le débroussaillage des zones de maquis, ou la valorisation des zones difficiles
- de la peau pour fabriquer des vêtements mais aussi des instruments de musique.

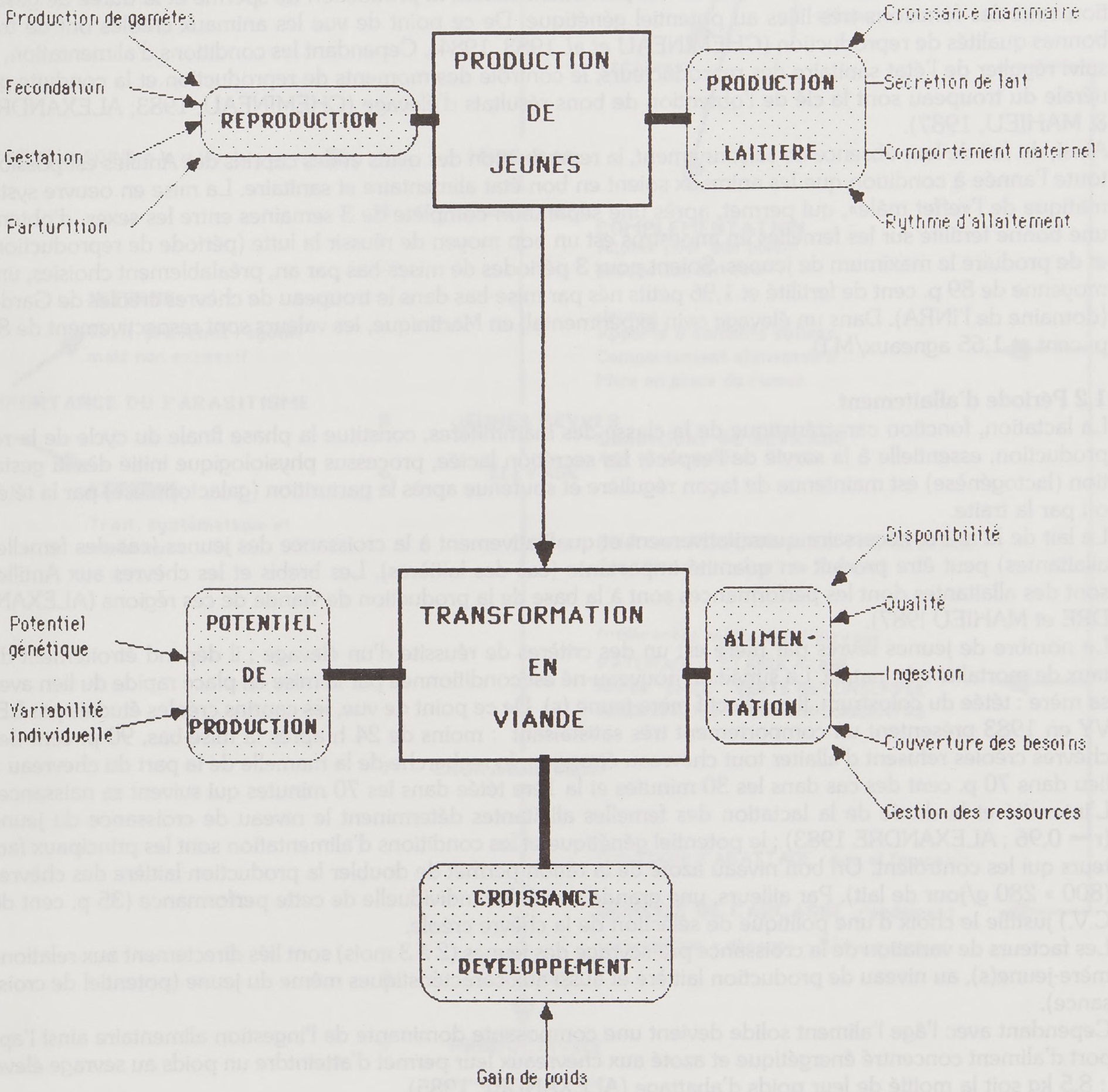
Ils participent de façon efficace à l'économie familiale : auto-approvisionnement en viande (ALEXANDRE et BOREL 1985) ou encore animal-tirelire comme en Haïti : gros ruminant = capital, petit ruminant = liquidités (FTC 1987).
Ils jouent un rôle non négligeable dans nos sociétés : c'est l'animal-sacrifice des cérémonies Hindoues aux Antilles ; ou encore en Afrique (VALLERAND 1979) ils confèrent à leur propriétaire, un certain statut social (animal-dot).
Le dévéloppement de la production des petits ruminants aux Antillles se base essentiellement sur la production de viande, même si ces animaux entrent dans la plupart des rubriques sus-indiquées.

* Institut National de la Recherche Agronomique

1 - PRODUCTION DE VIANDE

Cette production est basée sur la production de jeunes et sur la transformation en viande. Ces productions et fonctions interfèrent entre elles selon le schéma n°1. Celui-ci met en évidence des fonctions importantes telle que la reproduction et souligne le rôle des principaux facteurs de variation tels que l'alimentation ou encore le potentiel génétique des animaux. Cependant dans ce schéma ne sont pas indiquées toutes les composantes de la production de viande : l'effet du milieu, les incidences pathologiques et les différentes conduites d'élevage.

SCHEMA N° 1 LA PRODUCTION DE VIANDE : FONCTIONS ET FACTEURS DE VARIATION



1.1 Reproduction

La réussite de la reproduction dans un élevage est la clé de la rentabilité. Un éleveur qui aurra réussi à produire de nombreux jeunes par femelle et par an verra son revenu augmenter de façon importante par rapport à celui dont les femelles resteront vides ou mettront bas peu de produits.

En 1983 CHEMINEAU rappelait les caractéristiques et règles de conduite de la reproduction des ovins et des caprins aux Antilles : la production d'ovules et de spermatozoïdes est une fonction importante de ces mammifères domestiques. La brebis et la chèvre sont des femelles oestriennes qui au cours de cycles sexuels longs respectivement de 17 et 21 jours présentent des périodes de chaleurs où elles acceptent le chevauchement ou la saillie par le mâle. Le moment de celle-ci conditionne la rencontre de l'ovule (ovulation 30 h après le début des chaleurs) et du spermatozoïde (8 h de remontée du vagin au lieu de la fécondation) donc le succès de la fécondation. La gestation, si elle est ininterrompue (mortalité embryonnaire ou accident) dure 145 et 146 jours chez la brebis et la chèvre créoles.

L'âge à la puberté, le taux d'ovulation, le comportement sexuel, la production de sperme et la durée de gestation sont des fonctions très liées au potentiel génétique. De ce point de vue les animaux créoles ont de très bonnes qualités de reproduction (CHEMINEAU *et al.* 1983, 1984). Cependant les conditions d'alimentation, le suivi régulier de l'état sanitaire des reproducteurs, le contrôle des moments de reproduction et la conduite générale du troupeau sont la clé de l'obtention de bons résultats d'élevage (CHEMINEAU, 1983; ALEXANDRE & MAHIEU, 1987).

Ainsi, du fait de leur absence de saisonnement, la reproduction des ovins et des caprins des Antilles est possible toute l'année à condition que les animaux soient en bon état alimentaire et sanitaire. La mise en oeuvre systématique de l'«effet mâle», qui permet, après une séparation complète de 3 semaines entre les sexes, d'obtenir une bonne fertilité sur les femelles en anoestrus est un bon moyen de réussir la lutte (période de reproduction) et de produire le maximum de jeunes. Soient pour 3 périodes de mises-bas par an, préalablement choisies, une moyenne de 89 p. cent de fertilité et 1,96 petits nés par mise-bas dans le troupeau de chèvres créoles de Gardel (domaine de l'INRA). Dans un élevage ovin expérimental, en Martinique, les valeurs sont respectivement de 82 p. cent et 1,65 agneaux/M.B.

1.2 Période d'allaitement

La lactation, fonction caractéristique de la classe des mammifères, constitue la phase finale du cycle de la reproduction, essentielle à la survie de l'espèce. La secrétion lactée, processus physiologique initié dès la gestation (lactogénèse) est maintenue de façon régulière et soutenue après la parturition (galactopoïèse) par la tétée ou par la traite.

Le lait de la mère, nécessaire quantitativement et qualitativement à la croissance des jeunes (cas des femelles allaitantes) peut être produit en quantité importante (cas des laitières). Les brebis et les chèvres aux Antilles sont des allaitantes dont les performances sont à la base de la production de viande de ces régions (ALEXANDRE et MAHIEU 1987).

Le nombre de jeunes sevrés par mère est un des critères de réussite d'un élevage ; il dépend étroitement du taux de mortalité néo-natale. La survie du nouveau-né est conditionnée par la mise en place rapide du lien avec sa mère : tétée du colostrum, lien sélectif mère-jeune (s). De ce point de vue, les caprins créoles étudiés par LEVY en 1983 présentent un comportement très satisfaisant : moins de 24 h après la mise-bas, 90 p. cent des chèvres créoles refusent d'allaiter tout chevreau étranger ; la recherche de la mamelle de la part du chevreau a lieu dans 70 p. cent des cas dans les 30 minutes et la 1ère tétée dans les 70 minutes qui suivent sa naissance. L'intensité et la durée de la lactation des femelles allaitantes déterminent le niveau de croissance du jeune ($r = 0,96$; ALEXANDRE 1983) ; le potentiel génétique et les conditions d'alimentation sont les principaux facteurs qui les contrôlent. Un bon niveau azoté de la ration permet de doubler la production laitière des chèvres (800 » 280 g/jour de lait). Par ailleurs, une grande variabilité individuelle de cette performance (35 p. cent de C.V.) justifie le choix d'une politique de sélection de la chèvre créole.

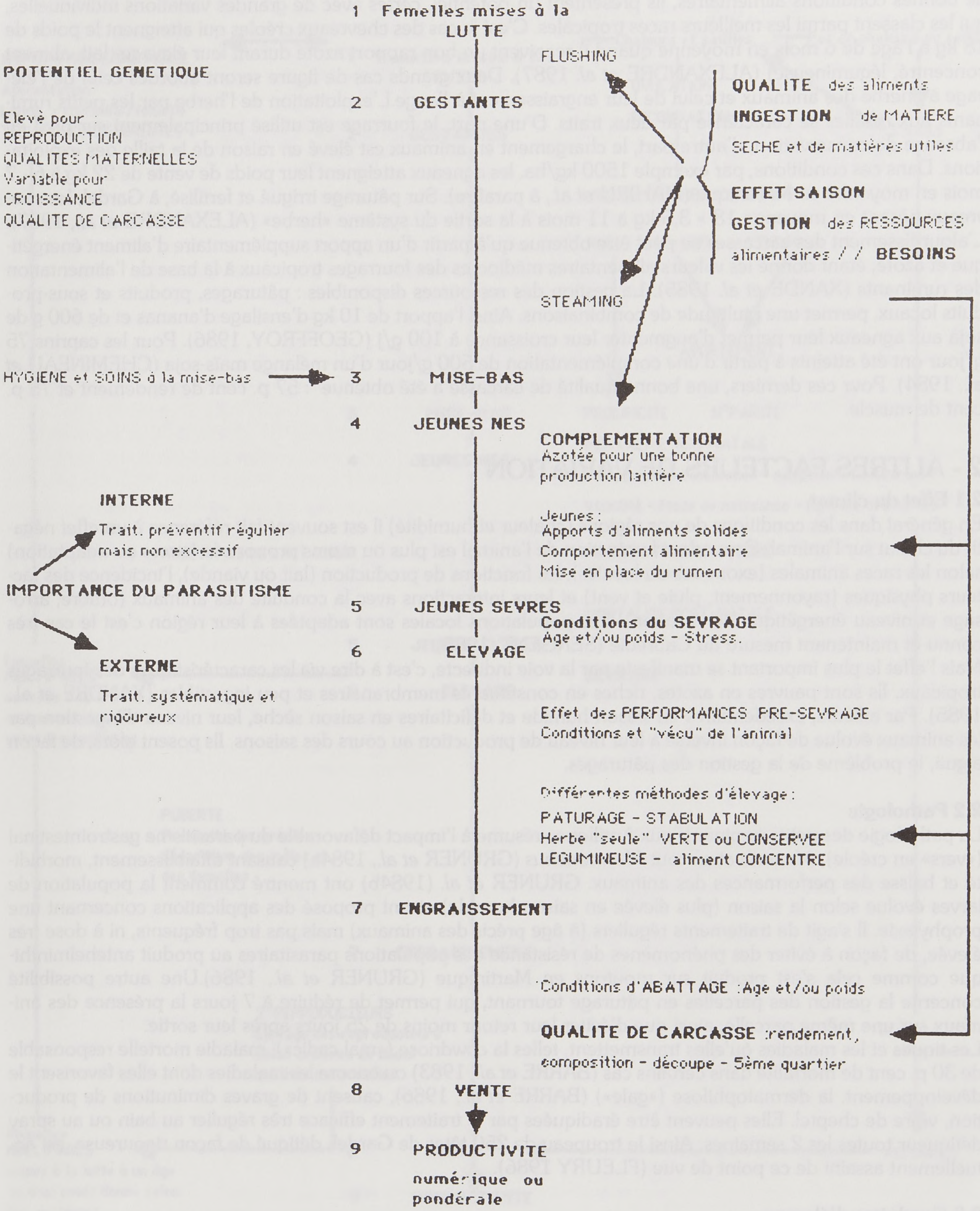
Les facteurs de variation de la croissance pré-sevrage des jeunes (2 à 3 mois) sont liés directement aux relations mère-jeune(s), au niveau de production laitière et aussi aux caractéristiques même du jeune (potentiel de croissance).

Cependant avec l'âge l'aliment solide devient une composante dominante de l'ingestion alimentaire ainsi l'apport d'aliment concentré énergétique et azoté aux chevreaux leur permet d'atteintdre un poids au sevrage élevé : 8,5 kg soit la moitié de leur poids d'abattage (ALEXANDRE 1985).

1.3 Croissance et qualité de carcasse

Les performances réalisées après le sevrage par les jeunes en croissance dépendent de leurs conditions d'élevage, principalement d'alimentation mais aussi des critères de vente ou d'abattage choisis par l'éleveur : âge et/ou poids d'abattage, vente de reproducteurs ou d'animaux de cérémonie.

Schéma n° 2


1 Femelles mises à la LUTTE
POTENTIEL GENETIQUE
Elevé pour :
REPRODUCTION
QUALITES MATERNELLES
Variable pour
CROISSANCE
QUALITE DE CARCASSE
FLUSHING
2 GESTANTES
QUALITE des aliments
INGESTION de MATIERE SECHE et de matières utiles
EFFET SAISON
GESTION des RESSOURCES alimentaires / / BESOINS
STEAMING
HYGIENE et SOINS à la mise-bas
3 MISE-BAS
4 JEUNES NES
COMPLEMENTATION
Azotée pour une bonne production laitière
INTERNE
Trait. préventif régulier mais non excessif
Jeunes :
Apports d'aliments solides
Comportement alimentaire
Mise en place du rumen
IMPORTANCE DU PARASITISME
5 JEUNES SEVRES
Conditions du SEVRAGE
Age et/ou poids - Stress.
6 ELEVAGE
EXTERNE
Trait. systématique et rigoureux
Effet des PERFORMANCES PRE-SEVRAGE
Conditions et "vécu" de l'animal
Différentes méthodes d'élevage :
PATURAGE - STABULATION
Herbe "seule" VERTE ou CONSERVEE
LEGUMINEUSE - aliment CONCENTRE
7 ENGRAISSEMENT
Conditions d'ABATTAGE : Age et/ou poids
QUALITE DE CARCASSE : rendement, composition - découpe - 5ème quartier
8 VENTE
9 PRODUCTIVITE
numérique ou pondérale

Les ovins et plus encore les caprins des Antilles ont souvent la réputation d'avoir de mauvaises performances de croissance et par ailleurs peu d'études ont été consacrées à leur qualité de carcasse. Cependant, élevés dans de bonnes conditions alimentaires, ils présentent un potentiel, certes avec de grandes variations individuelles, qui les classent parmi les meilleurs races tropicales. C'est le cas des chevreaux créoles qui atteignent le poids de 18 kg à l'âge de 6 mois en moyenne quand il reçoivent un bon rapport azoté durant leur élevage (lait, aliment concentré, légumineuse) (ALEXANDRE *et al.* 1987). Deux grands cas de figure seront abordés celui de l'élevage à l'herbe des animaux et celui de leur engraissement à l'auge.L'exploitation de l'herbe par les petits ruminants aux Antilles se caractérise par deux traits. D'une part, le fourrage est utilisé principalement sur pied en l'absence de conservation, d'autre part, le chargement en animaux est élevé en raison de la taille des exploitations. Dans ces conditions, par exemple 1500 kg/ha, les agneaux atteignent leur poids de vente de 22 kg à 6 - 7 mois en moyenne en Martinique (MAHIEU *et al.*, à paraître). Sur pâturage irrigué et fertilisé, à Gardel, les chevreaux pèsent en moyenne 18 » 3,5 kg à 11 mois à la sortie du système «herbe» (ALEXANDRE *et al.*, 1987). L'alourdissement des carcasses ne peut être obtenue qu'à partir d'un apport supplémentaire d'aliment énergétique et azoté, étant donné les valeurs alimentaires médiocres des fourrages tropicaux à la base de l'alimentation des ruminants (XANDE *et al.* 1985). La gestion des ressources disponibles : pâturages, produits et sous-produits locaux, permet une multitude de combinaisons. Ainsi l'apport de 10 kg d'ensilage d'ananas et de 600 g de soja aux agneaux leur permet d'augmenter leur croissance à 100 g/j (GEOFFROY, 1986). Pour les caprins 75 g/jour ont été atteints à partir d'une complémentation de 500 g/jour d'un mélange maïs-soja (CHEMINEAU *et al.*, 1984). Pour ces derniers, une bonne qualité de carcasse a été obtenue : 57 p. cent de rendement et 75 p. cent de muscle.

2 - AUTRES FACTEURS DE VARIATION

2.1 Effet du climat

En général dans les conditions de nos régions (chaleur et humidité) il est souvent fait référence à un effet négatif du climat sur l'animal. Cependant la réaction de l'animal est plus ou moins prononcée (stress ou adaptation) selon les races animales (exotiques ou locales), les fonctions de production (lait ou viande), l'incidence des facteurs physiques (rayonnement, pluie et vent) et leurs interactions avec la conduite des animaux (ombre, arrosage et niveau énergétique de la ration). Les populations locales sont adaptées à leur région c'est le cas très connu et maintenant mesuré du Cabréole (SERGENT, 1985).

Mais l'effet le plus important se manifeste par la voie indirecte, c'est à dire *via* les caractéristiques des fourrages tropicaux. Ils sont pauvres en azotes, riches en constituants membranaires et peu ingestibles (XANDRE *et al.*, 1985). Par ailleurs, excédentaires en saison humide et déficitaires en saison sèche, leur niveau d'ingestion par les animaux évolue de façon inverse à leur niveau de production au cours des saisons. Ils posent alors, de façon aiguë, le problème de la gestion des pâturages.

2.2 Pathologie

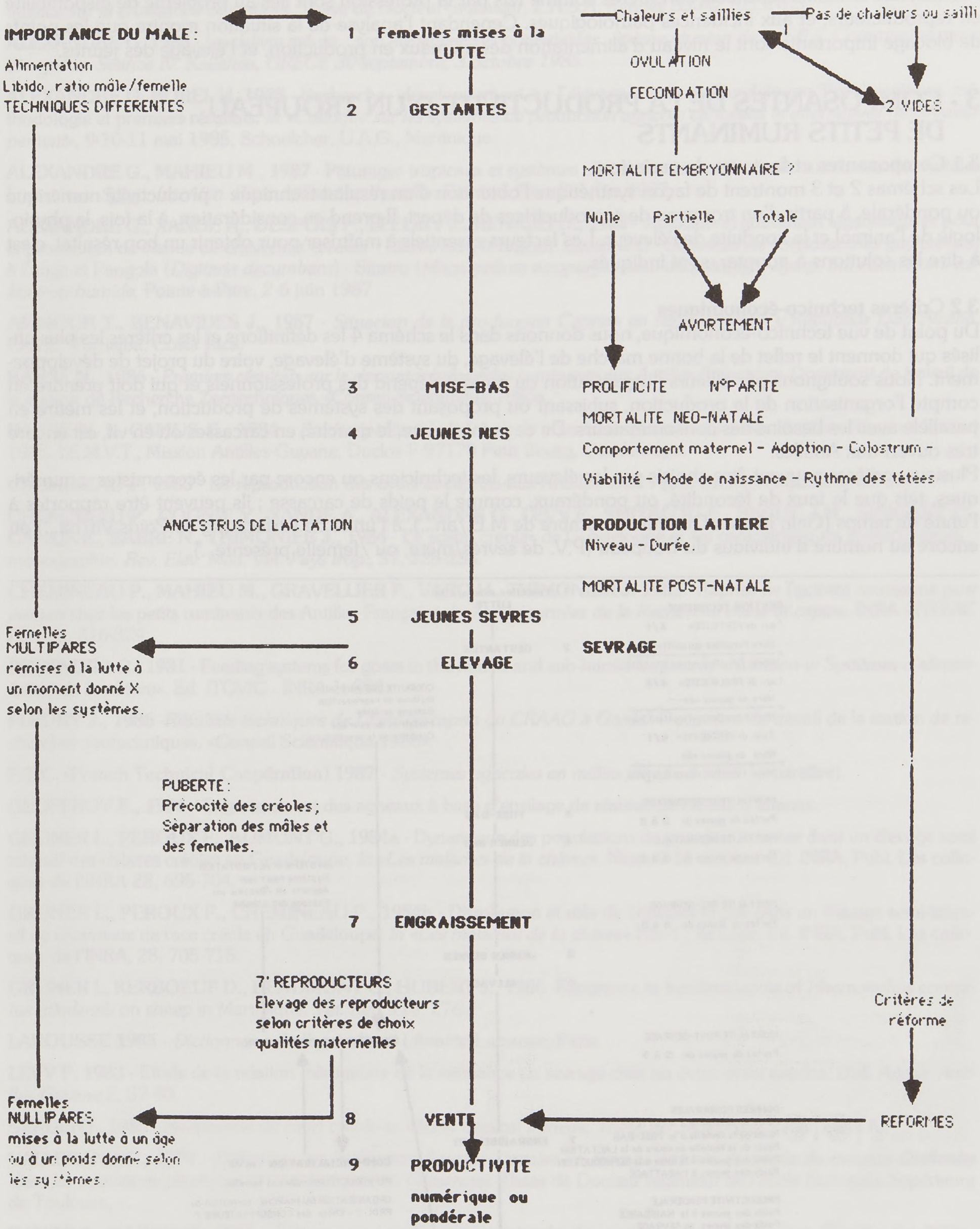
La pathologie des petits ruminants aux Antilles se résume à l'impact défavorable du parasitisme gastrointestinal («vers» en créole), *Monezia* et surtout *Haemonchus* (GRUNER *et al.*, 1984a) causant affaiblissement, morbidité et baisse des performances des animaux. GRUNER *et al.* (1984b) ont montré comment la population de larves évolue selon la saison (plus élevée en saison humide) et ont proposé des applications concernant une prophylaxie. Il s'agit de traitements réguliers (à âge précis des animaux) mais pas trop fréquents, ni à dose très élevée, de façon à éviter des phénomènes de résistance des populations parasitaires au produit antehelminthique comme cela s'est produit sur moutons en Martinique (GRUNER *et al.*, 1986).Une autre possibilité concerne la gestion des parcelles en pâturage tournant, qui permet de réduire à 7 jours la présence des animaux sur une même parcelle, ainsi que d'éviter leur retour moins de 25 jours après leur sortie.

Les tiques et les maladies qu'elles transmettent, telles la cowdriose («mal cadic»), maladie mortelle responsable de 30 p. cent de mortalité dans certains cas (BARRE *et al.*, 1983) ou encore les maladies dont elles favorisent le développement, la dermatophilose («gale») (BARRE *et al.*, 1986), causent de graves diminutions de production, voire de cheptel. Elles peuvent être éradiquées par le traitement efficace très régulier au bain ou au spray détiqueur toutes les 2 semaines. Ainsi le troupeau de 250 têtes de Gardel, détiqué de façon rigoureuse, est actuellement assaini de ce point de vue (FLEURY 1986).

2.3 Conduites d'élevage

Les conduites d'élevage apparaissent comme les reflets de la perception du milieu par l'éleveur, ainsi que de ses possibilités d'intervention. Les facteurs techniques de production, ainsi que l'environnement socio-économique, conditionnent le choix du mode d'exploitation et les pratiques mises en oeuvre. Ils sont donc responsables des résultats d'élevage et, par suite, du revenu. Les systèmes d'élevage caprin sont très variés en Guadeloupe (ALEXANDRE & BOREL, 1985). Ils mettent en évidence les qualités d'adaptation des petits ruminants

Schéma n° 3


IMPORTANCE DU MALE :
Alimentation
Libido, ratio mâle/femelle
TECHNIQUES DIFFERENTES
1 Femelles mises à la LUTTE
2 GESTANTES
3 MISE-BAS
4 JEUNES NES
5 JEUNES SEVRES
6 ELEVAGE
7 ENGRAISSEMENT
8 VENTE
9 PRODUCTIVITE
numérique ou pondérale
Chaleurs et saillies
Pas de chaleurs ou saillie
OVULATION
FECONDATION
MORTALITE EMBRYONNAIRE ?
Nulle
Partielle
Totale
AVORTEMENT
2 VIDES
PROLIFICITE
N°PARITE
MORTALITE NEO-NATALE
Comportement maternel - Adoption - Colostrum -
Viabilité - Mode de naissance - Rythme des tétées
PRODUCTION LAITIERE
Niveau - Durée.
MORTALITE POST-NATALE
SEVRAGE
ANOESTRUS DE LACTATION
Femelles MULTIPARES remises à la lutte à un moment donné X selon les systèmes.
PUBERTE :
Précocité des créoles ;
Séparation des mâles et des femelles.
7' REPRODUCTEURS
Elevage des reproducteurs selon critères de choix qualités maternelles
Femelles NULLIPARES mises à la lutte à un âge ou à un poids donné selon les systèmes.
Critères de réforme
REFORMES

aux situations (milieu, conditions alimentaires et conduite du troupeau) les plus diverses, des plus traditionnelles : élevage au piquet, encore très répandu (42 p. cent des cas) aux plus modernes : pâturage tournant (30 p. cent des cas).
Les facteurs limitants essentiels considérés comme tels par la profession sont liés au problème de disponibilité en reproducteurs, et aux incidences pathologiques. Cependant l'analyse de la situation montre que les points de blocage importants sont le niveau d'alimentation des animaux en production, et l'élevage des jeunes.

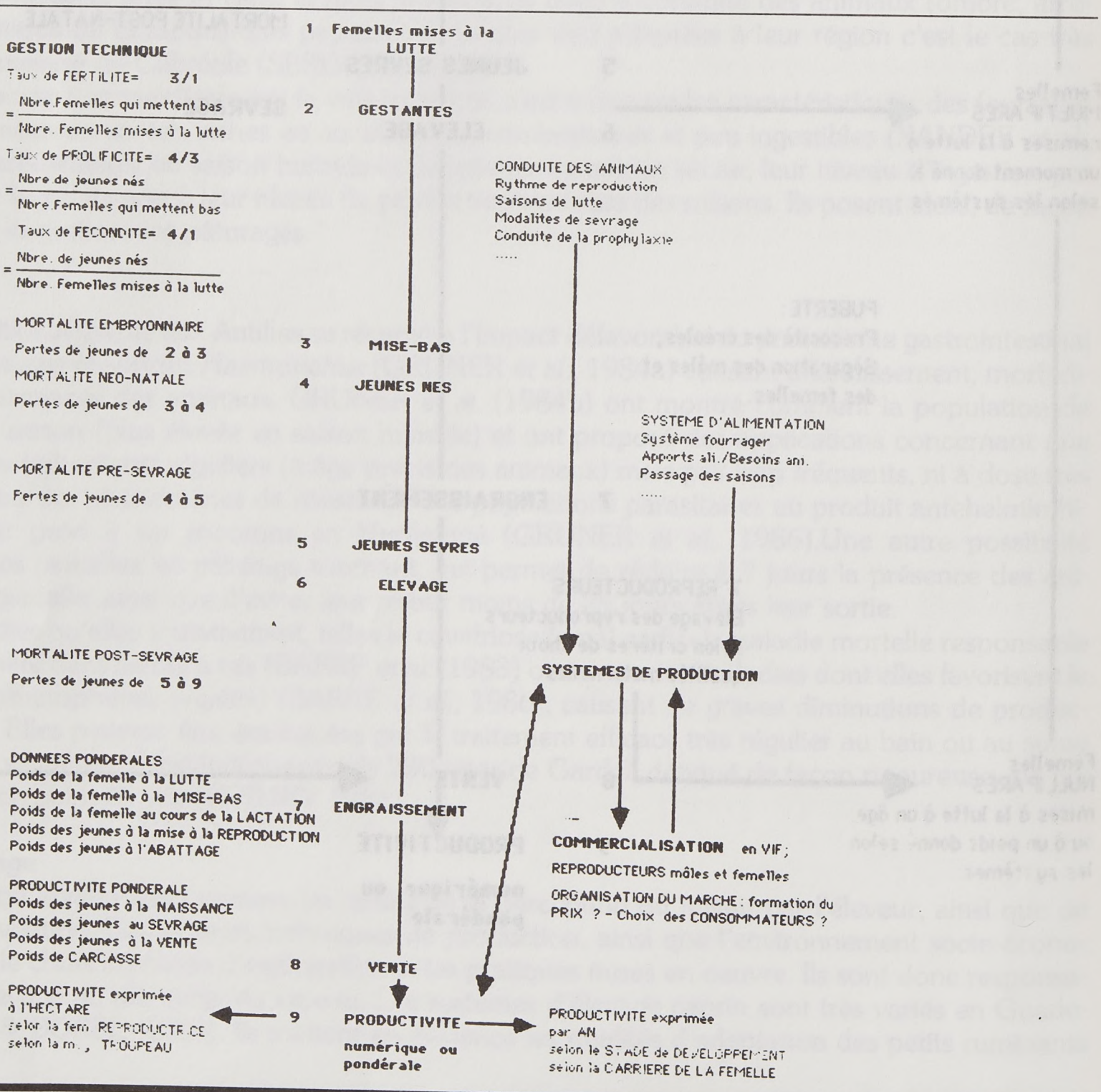
3 - COMPOSANTES DE LA PRODUCTIVITE D'UN TROUPEAU DE PETITS RUMINANTS

3.1 Composantes et facteurs de variation

Les schémas 2 et 3 montrent de façon synthétique l'obtention d'un résultat technique : productivité numérique ou pondérale, à partir d'un troupeau de reproductrices de départ. Il prend en considération, à la fois, la physiologie de l'animal et la conduite de l'éleveur. Les facteurs essentiels à maîtriser pour obtenir un bon résultat, c'est à dire les solutions à adopter, sont indiqués.

3.2 Critères technico-économiques

Du point de vue technico-économique, nous donnons dans le schéma 4 les définitions et les critères les plus utilisés qui donnent le reflet de la bonne marche de l'élevage, du système d'élevage, voire du projet de développement. Nous soulignons par ailleurs l'organisation du mé qui dépend des professionnels et qui doit prendre en compte l'organisation de la production, subissant ou proposant des systèmes de production, et les mettre en parallèle avec les besoins des consommateurs. De ce point de vue, le marché, en carcasses ou en vif, est encore très ouvert aux Antilles.
Plusieurs critères peuvent être choisis par les éleveurs, les techniciens ou encore par les économistes : numériques, tels que le taux de fécondité, ou pondéraux, comme le poids de carcasse ; ils peuvent être rapportés à l'unité de temps (Gain Moyen Quotidien, nombre de M.B./an...), à l'unité de surface (kg de Poids Vif/ha...) ou encore au nombre d'individus du troupeau (P.V. de sevrés/mère, ou /femelle présente...).



REFERENCES

ALEXANDRE G;, 1983 - *Production laitière des chèvres créoles allaitantes, étude de quelques facteurs de variation, influence sur la croissance des jeunes.* Thèse de Docteur-Ingénieur, E.N.S.A. Rennes 35042 RENNES

ALEXANDRE G. 1985 - La chèvre créole : son élevage et ses potentialités. *36ème réunion de la F.E.Z. Commission ovine et caprine. Séance IV. Kallithea, GRECE 30 septembre, 3 octobre 1985.*

ALEXANDRE G. BOREL H. 1985 - Recherche - développement sur l'élevage caprin en Guadeloupe. Problèmatique, méthodologie et premiers résultats. *In «Colloque sur les systèmes de production agricole caribéens et alternatives de développement»*, 9-10-11 mai 1985, Schoelcher, U.A.G., Martinique.

ALEXANDRE G., MAHIEU M., 1987 - Pâturages tropicaux et systèmes allaitants : le cas des petits ruminants des Antilles Françaises. *Symp. Int. Alim. Rum. milieu trop humide.* Pointe-à-Pitre 2-6 juin 1987.

ALEXANDRE G., XANDE A., DESPOIS P., FLEURY J., RENARD D., 1987 - Association graminées légumineuses pour la production de viande de chevreaux créoles : Likoni A15 (*Panicum maximum*) - Stylosanthes (*Stylosanthes guyanensis*) à l'auge et Pangola (*Digitaria decumbens*) - Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) au paturage. *Symp. Int. Alim. Rum. mileu trop humide,* Pointe-à-Pitre, 2-6 juin 1987

AMMOUR T., BENAVIDES J., 1987 - *Situacion de la produccion Caprina en centroamericà y Républica Dominicana.* CATIE. Turrialba, Costa Rica.

BARRE N., 1986 - *Premiers résultats sur la dermatophylose des ruminants aux Antilles Françaises.* Document de travail de la station de Recherche Zootechniques «Conseil Scientifique 1986».

BARRE N. & CAMUS E., 1984 - *Etude épidémiologique de la cowdriose (heart-water) aux Antilles.* Rapport annuel 1983, I.E.M.V.T., Mission Antilles-Guyane, Duclos F-97170 Petit Bourg, Guadeloupe.

CHEMINEAU P. 1983 - La reproduction des ovins et caprins aux Antilles. *Bull. Agro. Antilles-Guyane,* 2, 57-65.

CHEMINEAU P., COGNIE Y., XANDE A., ALEXANDRE G., LEVY F., SHITALOU E., BECHE J.M., SERGENT D., CAMUS E., BARRE N., THIMONIER J., 1984 - Le «cabri créole» de Guadeloupe et ses caractéristiques zootechniques : monographie. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 37, 225-238.

CHEMINEAU P., MAHIEU M., GRAVELLIER P., VARO H., THIMONIER J. 1982 - Reprise de l'activité ovavienne *post partum* chez les petits ruminants des Antilles Française. *In 7ème journées de la Recherche ovine et capine.* INRA - ITOVIC Paris, p. 316-324.

DEVENDRA C., 1981 - Feeding systems for goats in the humid and sub-humid tropics. *In «Nutrition et Systèmes d'alimentation de la chèvre».* Ed. ITOVIC - INRA 1, 394.

FLEURY J., 1986 -*Résultats techniques de l'élevage caprin du CRAAG à Gardel.* Document de travail de la station de recherches zootechniques, «Conseil Scientifique 1986».

F.T.C. (French Technical Coopération) 1987 - *Systemes agricoles en milieu paysan à Haïti.* (à paraître).

GEOFFROY F., 1986 - Engraissement des agneaux à base d'ensilage de résidus de récolte d'ananas.

GRUNER L., PEROUX F., AUMONT G., 1984a - Dynamique des populations de parasites internes dans un élevage semi intensif des chèvres créoles en Guadeloupe. *In «Les maladies de la chèvre»,* Niort, 9-11 octobre. Ed. INRA, Publ. Les colloques de l'INRA 28, 695-704.

GRUNER L., PEROUX F., CHEMINEAU P., 1984b - Distribution et rôle de l'haemonchose dans un élevage semi-intensif de chevreaux de race créole en Guadeloupe. *In «Les maladies de la chèvre»* Nio-11 octobre. Ed. INRA, Publ. Les colloques de l'INRA, 28, 705-715.

GRUNER l., KERBOEUF D., BEAUMONT C., HUBERT J., 1986 -Résistance to bendimidazole of *Haemonchus contortus utkalensis* on sheep in Martinique. *Vet. Rec.* 118, 276.

LAROUSSE 1985 - *Dictionnaire de l'agriculture.* Librairie Larousse, Paris.

LEVY P. 1983 - Etude de la relation mère-jeune de la naissance au sevrage chez les ovins et les caprins. *Bull. Agron. Antilles-Guyane* 2, 37-40.

SERGENT, 1985 - *Adaptation du cabri créole au climat tropical humide.* Thèse de 3ème cycle, Univ. Paris IV.

VALLERAND F., 1979 - *Réflexions sur l'utilisation des races locales en élevage Africain. Exemple du mouton Djallonke dans les conditions physiques et sociologiques du Cameroun.* Thèse de Docteur Ingénieur de l'école Nationale Supérieure de Toulouse.

XANDE A., GARCIA R., 1985 - *Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux de la zone Caraïbe.* Ed. INRA.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 7, 10-15 1988

PRINCIPES D'UNE NOUVELLE STRATEGIE DE LUTTE CONTRE LA FOURMI-MANIOC, *ACROMYRMEX OCTOSPINOSUS* REICH, EN GUADELOUPE

FEBVAY G. (1), HOSTACHY B. (2), RAHBE Y. (1) & KERMARREC A. (1)

(1) Station de Zoologie et Lutte biologique. INRA Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane, BP 1232, F-97184 POINTE A PITRE Cedex
(2) GRISP, BP 1232, F-97184 POINTE-A-PITRE Cedex.

RESUME

Les principes d'une nouvelle stratégie de lutte contre la fourmi-manioc sont exposés : utilisations optimales du comportement de l'insecte social, de nouvelles molécules insecticides à effet retard, et d'un conditionnement protecteur de l'appât. Les différentes étapes de cette stratégie doivent encore être testées en vraie grandeur.

SUMMARY

Principles of a new strategy in the control of the Leaf-cutting ant

The steps of a new strategy for the control of the leaf cutting ant in Guadeloupe are presented. It involves the optimal use of the behaviour of the social insect, new active ingredients with delayed effects and also a protective conditionning of the baits for the field. The different steps of this strategy remain still to be tested and improved at the scale of Guadeloupe.

I - INTRODUCTION

C'est en Août 1954 que la fourmi-manioc, *Acromyrmex octospinosus* Reich, est signalée pour la première fois dans la région de Richeval, section de la commune de Morne-A-l'Eau. A cette date, l'aire de nidification couvrait environ 6OO hectares (BLANCHE, 1961).

Dès 1954, les Services officiels sont conscients des dangers que représente ce ravageur pour l'agriculture de la Guadeloupe. L'extension du foyer primaire en Grande-Terre, «grenier vivrier de la Guadeloupe», puis en Guadeloupe proprement dite, pays des agrumes et autres spéculations fruitières, pourrait avoir des conséquences graves.

L'objectif était alors l'éradication de la fourmi mais l'importance de l'attaque excluait déjà une méthode d'extinction immédiate et radicale.

Des mesures administratives furent prises et l'arrêté préfectoral du 26 Octobre 1954 introduisit la fourmi-manioc dans la liste des parasites contre lesquels la lutte est obligatoire en tous temps et en tous lieux. Cependant, celle-ci ne débutera effectivement qu'en Octobre 1956, plus de 2 ans après la découverte du premier foyer.

Le Service de la Protection des Végétaux (SPV) en assure la mise en oeuvre. Des équipes d'une dizaine d'hommes sont chargées de prospecter et de marquer les nids. La zone infestée, boisée et embroussaillée, rend ce travail pénible et progression est malaisée. Les ouvriers tracent au coutelas, des layons parallèles d'un mètre de large, distants de 2 à 3 mètres. La recherche des nids se poursuit entre les layons. Jusqu'en 1963, les traitements seront faits par pulvérisation directe de lindane et d'heptachlore dans les nids. Dans un but de simplification, l'utilisation d'un appât à base d'aldrine s'est généralisée, mais celui-ci manquant d'attractivité il restait indispensable de repérer les nids. Ces appâts seront utilisés en Guadeloupe jusqu'en 1973, date de leur interdiction en France.

Dès 1968, un nouvel appât à base de perchlordécone, le Mirex (R) 450, fait son apparition et son emploi sera généralisé à partir de 1970. Les traitements s'effectuent toujours au nid avec une quantité empirique fixée à 30 grammes.

En dépit des efforts fournis par les équipes du SPV depuis près de 30 ans, la zone d'extension de la fourmi-manioc dépasse, en 1986, 50 000 hectares. Elle occupe actuelment la quasi totalité de la Grande-Terre sauf les bordures Sud, Est et l'extrême Nord. Dès 1975 cette fourmi a été retrouvée en Basse-Terre, où sa nidification atteint actuellement les communes de Baie-Mahault, Lamentin, Sainte-Rose et Petit-Bourg. Le SPV reconnaît que l'extension de ce ravageur se poursuit résolument de 100 mètres à 1 kilomètre par an en dépit des importantes dépenses engagées.

Compte tenu de cette situation, trois objectifs ont été définis par ce Service :
- Maintenir une population suffisamment faible pour limiter les pertes de récoltes
- freiner le développement de la fourmi en Basse-Terre
- coopérer avec la recherche (INRA) pour la mise au point de nouvelles méthodes de contrôle.

La recherche d'une alternative à la lutte actuelle est une nécessité, le Mirex(R) présentant plusieurs inconvénients :

Attractivité fugace des appâts : dans les conditions tropicales, les granulés sont délités par les pluies, ou rapidement envahis par un cortège de moisissures les rendant inattractifs. Celà oblige à une prospection fastidieuse pour traiter directement les nids. Il en résulte une augmentation des coûts de traitement par l'utilisation d'une importante main d'oeuvre et la perte de la qualité essentielle d'un traitement par appât qui est l'intégration du toxique au nid par l'animal. Le risque du déménagement des nids ainsi perturbés est également accru.

Effets secondaires indésirables du perchlordécone, matière active du Mirex(R) : sa forte rémanence permet son accumulation dans les chaînes alimentaires (FORD *et al.*, 1973). Malgré l'interdiction d'utilisation qui a frappé le Mirex(R) aux USA, il a obtenu, en 1981, un renouvellement d'homologation pour 10 ans en France. En Guadeloupe, le régime des pluies favorise la contamination des sols par le perchlordécone et ceci peut signifier, à plus ou moins long terme, l'arrivée de cette molécule quasiment intacte à la mer.

Carence de l'approvisionnement en Mirex(R) en Guadeloupe : quasi totale depuis 2 ans, elle désorganise complétement la lutte menée par le Service de la Protection des Végétaux, ainsi que les actions individuelles qui commençaient à entrer dans les habitudes des agriculteurs.

Possibilité d'apparition d'une résistance des fourmis aux organochlorés : l'utilisation répétée d'une seule matière active insecticide pourrait induire une résistance métabolique au sein de populations traitées régulièrement.

II - ETAT DES RECHERCHES EFFECTUEES A L'INRA POUR UNE LUTTE CHIMIQUE CONTRE *ACROMYRMEX OCTOSPINOSUS*.

La lutte idéale contre *A. octospinosus* repose sur l'emploi d'un granulé stable, attractif, accepté dans le nid, et dont la matière active sera biodégradable, spécifique, atoxique pour l'homme et les animaux utiles, et surtout dotée d'un effet retard afin d'atteindre l'ensemble du groupe social (KERMARREC *et al.*, 1977). Ces contraintes nous ont conduit à focaliser les recherches, d'une part, sur la définition d'un appât selon les critères prédéfinis et, d'autre part, sur l'étude de l'efficacité de nouvelles matières actives.

1- LES APPATS

Dans le milieu tropical humide, les appâts utilisés pour la lutte contre les fourmis attines (dont le Mirex(R)) sont délités et très rapidement envahis par un cortège de moisissures. Ils perdent alors leur attractivité.
Pour remédier à ces inconvénients, nous avons étudié la protection de ces appâts par un ensachage sous film de polyéthylène (CHERRETT, comm. pers.). Différentes qualités de polymères ont été expérimentées, tant au laboratoire que sur le terrain, et un polyéthylène basse densité, de 25 ßm d'épaisseur, a été retenu (FEBVAY *et al.*, 1985). Etanche à l'eau, celui-ci présente les qualités requises. Après un mois de séjour sur le terrain, on ne constate aucun développement microbien ; les appâts restent attractifs et les sachets, rapidement découverts, sont découpés par les fourmis pour prélever l'appât granulé.
La fabrication d'un appât à moindre coût à partir de déchets des industries alimentaires locales a été étudiée. Différentes matières premières ont été expérimentées : bagasse (déchets de l'industrie sucrière), déchets de brasserie, pulpe de Citrus (Lime de Tahiti) procurent la meilleure intégration au nid, les sachets contenant la poudre de feuilles sèches d'igname (*Dioscorea alata*) sont les premiers découverts et découpés. L'adjonction d'environ 1 p. cent de poudre de feuilles d'igname aux sachets contenant les appâts à base de pulpe de Citrus a permis de réunir les critères-clés d'un appât de qualité : attractif à distance, bonne découpe des sachets de protection, transport et intégration rapide des appâts dans le nid.

2 - LES NOUVELLES MATIERES ACTIVES

La lutte contre les fourmis attines est menée actuellement à l'aide du Mirex(R), appât commercial à 0,45 p.cent de perchlordécone. Son efficacité n'est pas remise en cause, mais l'organochloré utilisé est polluant et interdit

de vente et d'utilisation aux Etats-Unis depuis 1978. Les dangers à moyen terme, liés à l'utilisation à large échelle de cet insecticide sur une île tropicale, ne peuvent pas être négligés. Nous avons donc entrepris d'une part l'étude de l'adaptation de certaines matières actives à la lutte contre les attines (maîtrise de l'effet retard), et d'autre part l'essai de nouvelles matières actives de remplacement.

a) Maîtrise de l'effet retard

L'indispensable effet retard de tout agent insecticide utilisable pour la lutte contre les attines peut être réalisé artificiellement par enrobage du principe actif dans une gaine.Ce concept de microencapsulation est maintenant bien connu, et de nombreux procédés sont développés pour préparer des microcapsules qui protègent les composés enrobés. Leur libération contr lée est réalisée soit par diffusion lente des produits au travers de la membrane, soit par rupture mécanique ou encore par digestion de la coque. Appliqué à la lutte contre les attines, ce dernier cas permettrait, grâce aux échanges trophallactiques, la distribution du toxique ainsi protégé à toute la société. Son action ne débuterait qu'ultérieurement après digestion de la gaine par les sécrétion des fourmis. Les recherches effectuées sur la physiologie digestive chez *A. octospinosus* (FEBVAY & KERMARREC, 1981a, 1981b ; FEBVAY, 1982 ; FEBVAY *et al.*, 1984) ont permis de définir la nature chimique et la taille des microcapsules utilisables avec une telle méthode. Ces résultats ont été fournis à différentes firmes phytosanitaires, aucune cependant n'a pour l'instant développé une application dans le sens.

b) Matières actives de remplacement

Dans un premier temps, un test standardisé de laboratoire a été mis au point afin d'évaluer l'efficacité et l'indispensable effet retard de nouvelles molécules (FEBVAY *et al.*, 1985). Celui-ci nous a permis de réaliser le tri d'une cinquantaine de matières actives fournies par différentes firmes phytosanitaires.Selon les critères du tri, 3 molécules seulement présentent des qualités proches du standard perchlordécone :

- Avermectime B1a (MERCK SHARP & DOHME) ; lactone macrocylique excrétée par un champignon du sol, *Streptomyces avermitilis* (PUTTER *et al.*, 1981).
- AC 217 300 (AMERICAN CYANAMID COMPANY) ; amidinohydrazone, enregistrée par l'Environmental Protection Agency sous le nom commercial d'Amdro. Il est maintenant commercialisé sous forme d'appât Maxforce(R) pour la lutte contre la fourmi de feu (*Solenopsis spp.*).
- RO 135223 (QUINOLEINE) ; insecticide du groupe des régulateurs de croissance mais présentant des effets adulticides. Il est commercialisé sous le nom de Fenoxycard (R).

Ces trois insecticides ont été expérimentés en conditions naturelles dans les appâts précédemment mis au point, aux concentratrions de 0,075 p.cent pour l'Avermectime B1a et 0,8 p.cent pour l'AC 217 300 et le RO 13 5223 (FEBVAY *et al.*, 1986). Chaque test comprenait 7 à 9 nids traités avec l'insecticide considéré et 2 nids témoins traités au Mirex (R). Deux tests ont été réalisés avec l'Avermectine B1a et le RO 13 5223 et un seul avec l'AC 217 300. Les résultats obtenus sont synthétisés dans le Tableau 1.

		MIREX (8 nids)	AVERMECTINE (15 nids)	RO 13 5223 (17 nids)	AC 217 300 (8 nids)
ACTIVITE SUR PISTE					
dont	**diminution**	8/8	14/15	16/17	2/8
	reprise	0/8	7/14 (entre 40-60 j)	12/16 (entre 20-40 j)	0/2
	annulation	8/8 (entre 6-10 j)	7/14 (entre 15-90 j)	4/16 (entre 40-70 j)	2/2 (entre 65-90 j)
MORTALITE DES NIDS					
	totale	8/8 (100 %)	7/15 (46 %)	4/17 (23 %)	1/8 12 %)
	partielle		2/15	4/17	1 déménagement ?

Tableau I : Résultats synthétiques des expériences réalisées en conditions naturelles avec trois nouvelles matières actives et le témoin Mirex.

Le Mirex (R) reste le meilleur atticide. En effet, les 8 nids traités avec ce toxique dans les 5 séries d'expériences sont tous morts en moins de 2 semaines après une prise d'appât pouvant atteindre 120g par nid.
Avermectine B1a, expérimentée sur 15 nids, a fourni des résultats prometteurs : 95 p. cent des nids traités présentent une diminution de l'activité à partir de 40 à 60 jours après le dépôt des appâts. En fin d'expérience, 7 nids (soit environ la moitié des nids traités) sont effectivement détruits. L'activité sur piste de ces nids, pour lesquels le traitement s'est révélé efficace, n'est réellement annulée qu'après une période assez longue de 40 à 80 jours en général. La prise des appâts à l'Avermectine reste faible en comparaison avec les appâts Mirex (R) et ne dépasse pas 60g par nid. Ainsi dosés, les appâts Avermectine n'induiraient qu'un début de perturbation du nid (diminution de l'activité) avec pour conséquence l'arrêt de la prise des appâts.
Cette perturbation serait, dans quelques cas, irréversible et conduirait à la mort lente du nid. Cette hypothèse est en cours de vérification par une expérimentation conduite avec des appâts plus concentrés.
Sur les 17 nids traités au RO 13 5223, un seul n'a pas présenté de diminution d'activité sur piste. Néanmoins, dans la majorité des cas, une reprise d'activité se manifeste, parfois précocement (dès 20 jours après le traitement) mais pas toujours jusqu'au niveau initial. Quatre nids ont arrêté leur affouragement ; leur destruction est vérifiée par l'inspection des chambres souterraines. Quatre autres nids ont présenté des altérations partielles avec quelques chambres à champignon détruites.
L'AC 217 300, étudié sur 8 nids, n'a pas confirmé en conditions naturelles les résultats du laboratoire. En dépit d'une prise d'appât parfois importante (jusqu'à 120g par nid), un seul nid a présenté une diminution d'activité et une destruction vérifiée en fin d'expérimentation.

III - PERSPECTIVES

1 - Proposition d'une nouvelle stratégie de lutte

Dans le cadre des recherches INRA pour le contrôle de la fourmi-manioc en Guadeloupe, les résultats obtenus permettent de proposer une nouvelle méthode de lutte par épandage d'appâts ensachés sous polyéthylène et contenant une nouvelle matière active efficace, l'Avermectine B1a.
Cette nouvelle stratégie serait à préconiser pour la lutte de fond des zones réservoirs généralement entreprises par le Service de la Protection des Végétaux.
En effet, comme observé précédemment, l'Avermectine B1a montre une action retard assez longue et ne paraît pas adaptée à la lutte au coup par coup réalisée par les agriculteurs qui, après avoir découvert un nid, espèrent sa destruction rapide. La protection des cultures (notamment des jardins vivriers) devrait donc toujours reposer sur l'utilisation des appâts Mirex(R), éventuellement ensachés. Son action efficace est rapide (de l'ordre de la semaine) et les agriculteurs en ont déjà une bonne pratique.
Par contre, le travail des équipes du Service de la Protection des Végétaux dans les zones réservoirs a pour but de réduire les foyers d'infestation en Grande-Terre et de limiter leur extension en Basse-Terre. La stratégie actuelle nécessite toujours le repérage du nid et son ouverture pour un traitement au Mirex (R). Ceci s'accompagne de plusieurs inconvénients pratiques : **(1)** -la végétation buissonnante et épineuse gène la progression des équipes, qui est lente et particulièrement éprouvante; **(2)** - la régénération de la forêt xérophile est compromise par la destruction des repousses; **(3)** - le dérangement du nid peut déclencher son déménagement avant l'intoxication. La nouvelle stratégie devrait permettre de supprimer en grande partie ces inconvénients, d'accroître l'efficacité de ce travail par le dépôt des appâts ensachés aux abords des pistes d'affouragement des fourmis, et d'éviter l'utililation massive de perchlordécone. Des zones plus vastes devraient ainsi pouvoir être traitées chaque année.

2 - Mise en place de cette nouvelle stratégie de lutte

Avant d'envisager le développement de cette méthode, il est encore indispensable de tester et d'affiner les résultat obtenus afin de les intégrer à une nouvelle politique de lutte au niveau départemental.
Le programme, à la frontière entre la Recherche agronomique et le Développement agricole,s'articule autour deux axes suivants :

a - Etude de la faisabilité de la nouvelle stratégie

Cette première phase aura deux objectifs :
- Proposer un nouvel appât commercialisable : les résultats obtenus avec l'Avermectine devront être précisés, en particulier en ce qui concerne la concentration optimale des appâts pour une efficacité maximale. Il sera nécessaire d'étudier avec la firme MERCK les conditions de sa vulgarisation. Il faudra s'assurer, notamment, de la possibilité d'obtenir un produit brut dont la formulation en appât pourraît être réalisée en Guadeloupe. Des contacts avec cette firme ont été initiés par l'INRA et devront être poursuivis.
Parallèlement deux aspects devront être étudiés :

(1) - Possibilités et coût de fabrication de l'appât en Guadeloupe. Cela pourrait être conduit d'une part pour l'Avermectine, et d'autre part éventuellement aussi pour le Mirex (R), selon l'évolution des problèmes de fabrication et d'approvisionnement que connaît ce produit. Le statut administratif de cette production et de sa distribution devra être choisi en fonction de sa bonne adaptation aux structures de la poly-agriculture vivrière en Guadeloupe (coopérative, groupement de producteurs, service de la PV, entreprise privée).
(2) - Obtention d'une autorisation provisoire de vente (APV), ou d'une homologation conforme à la législation française des produits antiparasitaires à usage agricole.
Enfin il sera bon d'établir des relations avec les pays latino-américains, et notamment avec le Brésil et Trinidad, où certaines stratégies voisines de celles étudiées en Guadeloupe ont déjà été mises en pratique.

- Proposer un protocole d'application de la nouvelle stratégie : compte tenu des résultats connus sur le comportement d'affouragement de la fourmi-manioc, les modalités du dépôt des appâts ensachés devront être précisées durant cette première phase. Les prélèvements indésirables d'appâts par d'autres animaux (rats en particulier) seront étudiés, de même que les inconvénients d'une utilisation de toxiques ensachés dans des zones d'activité humaine (information, sécurité,...)

b- Mise en application contrôlée de la nouvelle stratégie : Les résultats de la première phase de l'étude déboucheront sur la définition d'une nouvelle méthode de lutte qui sera expérimentée en vraie grandeur par les équipes du Service de la Protection des Végétaux.
Ces travaux, étalés sur deux ou trois années, nécessiteront la mise en oeuvre coordonnée de ces deux étapes. Le recours à deux Volontaires de l'Aide Technique (VAT) avec une période de chevauchement de leurs travaux, semble être une solution intéressante. Les orientations scientifiques et l'appui technique seront assurés par l'INRA (Guadeloupe) et le SPV (Guadeloupe, Martinique).

REFERENCES

BLANCHE D.,1961 - La fourmi-manioc. *Ministère de l'Agriculture. Service de la Protection des Végétaux SEP. ed., Paris.*

FEBVAY G. & KERMARREC A., 1981a - Morphologie et fonctionnement du filtre infrabuccal chez une attine *Acromyrmex octospinosus* Reich (*Hymenoptera : Formicidae*), rôle de la poche infrabuccale. *Int. J. Insect Morphol. & Embryol.*, 10, 441-449.

FEBVAY G. & KERMARREC A., 1981b - Activités enzymatiques des glandes salivaires et de l'intestin moyen d'une fourmi attine (adultes et larves) : *Acromyrmex octopinosus* Reich (*Formicidae, Attini*). *Arch. Biol.*, 92, 299-316.

FEBVAY G., 1982 - Quelques aspects (anatomie et enzymologie) des relations nutritionnelles entre la fourmi Attine *Acromyrmex octospinosus* (*Hymenoptera-Formicidae*) et son champignon symbiotique. *C.R. Acad. Agric. Paris*, 68, 617-622.

FEBVAY G., MALLET F. & KERMARREC A., 1984 - Attractivité du couvain et comportement des ouvrières de la fourmi attine *Acromyrmex octospinosus* Reich (*Hym. Formicidae*). *Actes coll. Insectes Soc.*, 1, 79-86.

FEBVAY G., DECHARME M. & KERMARREC A., 1984 - Digestion of chitin by the labial glands of *Acromyrmex octospinosus* Reich (*Hymenoptera : Formicidae*). *Can. J. of Zool.*, 62, 229-234.

FEBVAY G., BOURGEOIS P. & KERMARREC A., 1985 - Antiappétants pour la fourmi attine, *Acromyrmex octospinosus* Reich (*Hymenoptera-Formicidae*), chez certaines espèces d'igs (Dioscoreaceae) cultivées aux Antilles. *Agronomie*, 5, 439-44.

FEBVAY G., HOSTACHY B., & KERMARREC A., 1985 - La lutte chimique contre la fourmi *Acromyrmex octospinosus* Reich : test standardisé d'évaluation de l'effet retard de matières actives et nouvelle stratégie de lutte. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent.* 50/2b, 723-749.

FEBVAY G., RAHBE Y. & KERMARREC A., 1986 - Analyse par digitalisation d'ignames du comportement d'affouragement d'une fourmi attine : application aux tests de choix. *Agronomie,* 6, 743-749.

FEBVAY G., RAHBE Y. & KERMARREC A.,1986 - La lutte chimique contre la fourmi *Acromyrmex octospinosus* Reich : efficacité de nouvelles matières actives en conditions naturelles. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent.* (sous-presse).

FORD J.H., HAWTHORNE J.C. & MARTIN G.P., 1973 - Residues of Mirex and certain other chlorinated hydrocarbon insecticides in beef fat. *Pesticides Monitoring Journal*, 7, 87-94.

KERMARREC A., MALATO G. & FEBVAY G., 1973 - Données nouvelles sur l'invasion de la Guadeloupe par *Acromyrmex octospinosus* Reich (*Formicidae, Attini*). *Nouv. Agron. Antilles-Guyane*, 3, 486-492.

KERMARREC A. & ABUD-AUTUN A., 1978 - Variations de la sensibilité au parathion selon l'heure chez *Acromyrmex octospinosus* Reich (*Formicidae, Attini*). *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 10, 29-35.

MALATO G., KERMARREC A. & TROUP J. M., 1977 - Données nouvelles sur l'invasion de la Guadeloupe par *Acromyrmex octospinosus* Reich. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane*, 3, 473-484.

MALATO G. & KERMARREC A., 1978 - Problèmes posés par la lutte chimique contre la Fourmi-Manioc *Acromyrmex octospinosus* Reich en Guadeloupe. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane*, 2, 193-210.

PUTTER I., Mac CONNEL J.G., PREISER F.A., HAIDRI A. , RISTICH S.S. & DYBAS R. A., 1981 - Avermectins : novel insecticides, acaricides and nematicides from a soil organism. *Experientia* 37, 963-964.

THERRIEN P., Mac NEIL J., WELLINGTON W.g. & FEBVAY G., 1986 -Ecological studies of the leaf-cutting ant, *Acromyrmex octospinosus* Reich (*Hymenoptera, Formicidae*) in Guadeloupe. In : «*Fire-ants and Leaf-cutting ants*», C.S. LOFGREN & R.K. VANDER-MEER (Eds.), 14, 172-183.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 7, 16-19, 1988

UN NOUVEAU RAVAGEUR DES CULTURES LEGUMIERES EN MARTINIQUE : *Thrips palmi* Karny (Thysanoptères)

DENOYES Béatrice (1), BORDAT D. (2), DE BON H. (1) et DALY P. (1)

1 : IRAT/CIRAD, BP 427, F-97204 FORT DE FRANCE Cedex
2 : IRAT/CIRAD, BP 5035, F-34032 MONTPELLIER Cedex

RESUME

A la fin de 1985, un nouveau ravageur a été identifié sur l'aubergine en Martinique : *Thrips palmi* Karny. Les dégâts sur aubergines, haricots, poivrons, tomates et diverses Cucurbitacées sont décrits, ainsi que leur évolution. Des méthodes de lutte sont explicitées, acompagnées des mesures de prophylaxie.

MOTS CLEFS : *Thrips palmi*, aubergine, Cucurbitacées, haricot, cultures légumières, Martinique, méthodes de lutte.

SUMMARY

A new pest on vegetables in Martinique :* Thrips palmi *Karny

At the end of 1985, a new pest was identified on eggplant in Martinique : Thrips palmi *Karny. Damages on eggplants, beans, sweet pepper, tomatoes, and various cucurbits are described, along with their evolution. Methods of control are proposed, joined with prophylactic means.*

KEY WORDS : Thrips palmi, *eggplant, cucurbits, bean, vegetables, Martinique, control.*

I - INTRODUCTION

Sur aubergine (*Solanum melongena* L.), des dégats nouveaux sur feuilles et sur fruits sont observés dès octobre 1985 à Basse Pointe en Martinique. L'IRAT détermine l'agent pathogène : un insecte piqueur de l'ordre des Thysanoptères.

Les échantillons prélevés sous et sur les feuilles sont envoyés au CIRAD à Montpellier. J.P. BOURNIER identifie l'insecte : ***Thrips palmi*** Karny. Cette espèce n'avait pas été, à ce jour, signalée en Martinique.

II - LE RAVAGEUR

2.1. Distribution géographique

Thrips palmi est décrit pour la première fois par KARNY en 1925 à partir d'individus récoltés sur feuilles de tabac en Indonésie (BOURNIER, 1983).

A partir de 1976, son aire d'extension gagne essentiellement les îles.

1978 : Philippines (coton)
1979-82 : Nouvelle Calédonie (concombre, haricot, courgette, pastèque, aubergine)
1980 : Ile de la Réunion (oignon)
1983 : Japon
1985 : Martinique, Guadeloupe (aubergine, haricot, concombre, melon, pastèque, poivron).

Le développement rapide en 1985 de *Thrips palmi* Karny en Guadeloupe et en Martinique, et le fait qu'il n'y avait jamais été signalé concourent à étayer l'hypothèse de son introduction récente aux Antilles Françaises. Sa grande polyphagie sur Avocatier, Cucurbitacées, *Camellia sp.*, Citronnier, Oranger, Oeillet, Pavot, Tabac, etc... (RUMENDI, LITSINGER, 1979) ne permet pas de préciser sur quel végétal il a été introduit.

2.2. Evolution de *T. palmi* Karny en Martinique

Les premiers symptômes dus à *T. palmi* sont apparus à la mi-octobre 1985 sur aubergine au Nord-Est de la Martinique (Basse Pointe, Lorrain) (DENOYES, 1986).
Début décembre, le ravageur est signalé au Sud-Ouest de l'île sur aubergine (Diamant).
La circulation des personnes et du matériel végétal a entraîné une dispersion rapide de l'insecte sur l'île : Fin 1985, on le trouve sur concombre, haricot (Diamant) ; Début 86, les premiers dégats sur melon sont observés (Vauclin); En février, la pastèque est infectée ; en avril le poivron. Début mai 1986, nous avons observé les premiers symptômes sur tomates (Lamentin). Les niveaux d'infestation varient, pour une même plante, d'une région à une autre.

2.3. Biologie sommaire de *Thrips palmi* Karny (Bournier 1986)

La duréecycle biologique varie en fonction du climat de 18 à 28 jours. La femelle pond de 50 à 60 oeufs sous l'épiderme du limbe foliaire, à l'aide d'une tarière.
Il y a deux stades larvaires : stades I et II, et deux stades nymphaux : la pronymphe et la nymphe. Ces deux derniers stades se déroulent dans le sol (ETIENNE, communication personnelle). Seuls les larves et les adultes s'alimentent et causent des dégâts. Les Thrips se nourrissent du contenu des cellules.

III - DEGATS CAUSES PAR *THRIPS PALMI* Karny

3.1. Symptômes sur feuilles

3.1.1. Sur aubergine

En début d'attaque, on distingue à l'oeil nu des ponctuations gris nacré sur la face supérieure de la feuille, localisées le long des nervures.
Au fur et à mesure que l'attaque progresse, un liseré gris argenté encadre les nervures. La face supérieure prend une teinte marron argentée.
A un stade ultérieur, la feuille se dessèche. La végétation a un aspect «grillé».
Les attaques peuvent avoir lieu dès la pépinière sur les premières feuilles.

3.1.2. Sur Cucurbitacées

Les symptômes sont identiques à ceux de l'aubergine. Sur les deux faces, des taches de décoloration, situées préférentiellement le long des nervures peuvent être observées. Ces taches grandissent et se nécrosent. Les feuilles se dessèchent.
En cas de fortes infestations, les attaques peuvent avoir lieu sur les cotylédons et provoquer le dessèchement de ces derniers. Lorsque l'attaque a lieu sur de jeunes plants (4 à 6 feuilles développées), les feuilles en croissance poussent déformées et recroquevillées (melon, pastèque). Au stade adulte, les dégâts foliaires sont ceux de l'aubergine.
De fortes attaques sur melon, en période de grossissement des fruits, ont entraîné le dessèchement complet des plants et leur mort. La culture prend un aspect gris argenté.

3.1.3. Sur haricot et sur poivron

Les symptômes foliaires sont les mêmes que ceux de l'aubergine.

3.1.4. Sur tomate

Seuls les premiers stades de la maladie ont été observés : liseré gris argenté encadrant les nervures sur le côté supérieur du limbe foliaire et plages argentées sur la face inférieure.

3.2. Symptômes sur fruits

3.2.1. Sur aubergine

Sous le calice des jeunes fruits, les points de prise de nourriture du ravageur provoquent la subérisation de l'épiderme. Lors de la croissance du fruit, les zones liégeuses s'allongent. Elles débutent généralement sous le calice et peuvent recouvrir la quasi-totalité de la surface du fruit. Les fruits sont déclassés et non commercialisables.
Il convient de distinguer ces dégâts de ceux dus probablement à un acarien. Dans ce cas, l'épiderme subérisé semble plus épais et formé de plaques.

3.2.2. Sur pastèque et melon

L'attaque sur fruit par *T. palmi* provoque une subérisation de l'épiderme. Cependant, ces symptômes s'observent moins fréquemment que sur l'aubergine.

3.2.3. Sur haricot

Les piqûres du ravageur sur la gousse provoquent des petites taches brunes subérisées. La récolte n'est plus commercialisable.

IV - METHODES DE LUTTE

4.1. Méthodes prophylactiques

4.1.1. En pépinières

Il est nécessaire d'obtenir en pépinière des plants sains. L'utilisation d'un terreau désinfecté éliminera les risques d'infestation par les nymphes contenues dans le substrat. L'emploi de tablettes ou de bâches plastiques, désinfectées régulièrement, réduira le nombre de nymphes. S'il existe des parcelles contaminées autour du terrain, l'emplacement de la pépinière se situera au vent de celles-ci.
Des traitements insecticides compléteront ces mesures.

4.1.2 En cours de culture

Un contrôle efficace des adventices est nécessaire. En tant que plantes-hôtes, leur présence permet une plus grande multiplication du ravageur et rend moins efficaces les traitements du sol ou de la partie aérienne de la plante cultivée.
T. palmi Karny a déjà été observé sur plusieurs adventices : *Amaranthus spp.*, *Euphorbia heterophylla*, *Urena lobata*, *Abutilon sp.*, *Cleome sp.*, *Cyperus rotundus*, *Physalis angulata*, *Momordica charantia*.

4.1.3. En fin de culture

Pour maintenir un niveau bas de la population de *T. palmi*, il est recommandé de brûler les déchets de récolte et la végétation infestée ; puis le passage à la charrue enfouiera profondémment ces résidus brûlés.

4.1.4. Autres méthodes de culture

La culture hydroponique ou les cultures sur film plastique peuvent limiter le développement des stades nymphaux du ravageur au niveau du sol.

4.2. Lutte chimique

4.2.1. Traitements foliaires

Actuellement, l'INRA Guadeloupe, l'INRAT Martinique, le SPV Antilles-Guyane et le GRISP Antilles-Guyane réalisent conjointement des essais insecticides. Seul le profenofos semble avoir une efficacité suffisante pour maintenir un niveau bas de la population de *T. palmi* (HOSTACHY *et al.*, 1986). Son efficacité est confirmée par l'IRAT en Martinique (de BON, SERIN, communication personnelle). Une homologation provisoire de ce produit est en cours (1986) pour la culture de l'aubergine exclusivement.
Il importe de bien appliquer le produit en mouillant largement le dessus et le dessous de la feuille (600 à 800 litres par hectare avec un pulvérisateur pneumatique).

4.2.2. Traitement du sol

Une parcelle est infestée d'une part, par apport extérieur permanent de l'adulte et d'autre part, par le développement des stades nymphaux dans le sol. Certains produits appliqués sur le sol peuvent se révéler efficaces contre les deux stades nymphaux.
- Les produits épandus avant culture diminueront la population de départ - leur rémanence éventuelle permettra une action prolongée contre les stades nymphaux.
- Les produits, autorisés en cultures et épandus régulièrement amèneront un taux bas d'inoculum.
Des essais réalisés au Japon ont montré l'efficacité limitée à 3 semaines du Mocap par épandage autour des plants à raison de 2 à 4 g par plante d'aubergine (RHONE-POULENC, communication personnelle).

4.3. Recherche de géniteurs de résistance

Au Togo, l'absence de symptômes dus à *T. palmi* sur une parcelle de *Solanum sp.* jouxtant un essai d'aubergine entièrement infesté par le ravageur, est prommetteuse.
Des hybridations interspécifiques ont été réalisées.

V - CONCLUSION

T. palmi Karny a causé de graves préjudices aux producteurs d'aubergines en Martinique, d'abord par la mauvaise qualité des fruits obtenus, puis par la destruction des cultures. Les exportations n'ont été que de 60 tonnes pendant la saison de production 1985-1986.

Son extension a provoqué des pertes importantes sur d'autres espèces maraîchères : melon, concombre, haricot.

La rapidité du développement de cet insecte et l'inefficacité des matières actives insecticides utilisées a conduit à une situation critique.
Les observations faites ont permis de dégager quelques résultats (matière insecticide, biologie de l'insecte) et de préciser les précautions à prendre (pépinière, entretien, quantités de bouillie).

REFERENCES

BOURNIER (J.P.). 1983 - Un insecte polyphage : *Thrips palmi* (Karny) important ravageur du cotonnier aux Philippines- *Cot. Fib. Trop.*, XXXVIII, 286-288.

BOURNIER J. P., 1986 - *Rapport de mission en Guadeloupe et Martinique (26.02 au 06.03.86).* IRCT/CIRAD Montpellier, 16 pages.

DENOYES B. 1986 - *Note sur la situation de l'aubergine en Martinique.* IRAT/CIRAD Martinique, 7 p, non publié.

HOSTACHY B., JACQUA G., ETIENNE J. & ANO G., 1986 - *Essais d'efficacité de quelques insecticides foliaires contre* Thrips palmi *sur aubergines en Guadeloupe.* Document GRISP 8602, 7 p.

RUMENDI D., LITSINGER J. A., 1979 - Insect suppressing effect of rice stubble height, tillage practices and straw mulch in a wetland rice, cowpea, cropping pattern. *Internat. Rice Res. Newsl.* 4 :3, 26-27.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 7, 20-24, 1988

L'ENSILAGE DE BANANE DANS L'ALIMENTATION DE TAURILLONS A L'ENGRAISSEMENT

GEOFFROY F., GOGUE J. & DESPOIS P.

INRA Station de Recherches Zootechniques, Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane, BP 1232, F-97184 POINTE A PITRE Cedex*

RESUME

L'ensilage de banane verte peut remplacer les céréales dans les rations des taurillons à l'engraissement. Les gains moyens quotidiens obtenus sont satisfaisants. Les conditions de la rentabilité économique de cette substitution sont précisées.

SUMMARY

Using silage of bananas in the fattening diet of young bulls

Cereals may be replaced by silage of unripe bananas in the fattening diet of young bulls. The mean daily weight gains obtained are satisfactory. The conditions of the profitability of this replacement are specified.

I - INTRODUCTION

Les travaux réalisés en Guadeloupe par les chercheurs de la station de Recherches Zootechniques (cf. références bibliographiques) ont montré qu'il était possible d'abaisser les coûts des production sans modifier significativement les performances en substituant tout ou partie des céréales des rations pour porcs en croissance finition, pour chèvres laitières, pour chèvres créoles, pour chevreaux et lapins à l'engraissement par les déchets de banane (écarts de triage), frais ou ensilés.

Le but de l'expérience que nous rapportons ci-après était de confirmer sur taurillons à l'engraissement les résultats déjà acquis avec d'autres types d'animaux.

II - MATERIEL ET METHODE

Animaux

Après déparasitage interne et externe, 6 taurillons créoles âgés en moyenne de 13 mois, et d'un poids moyen de 205 » 15 kg, ont été placés en stabulation individuelle et répartis en 2 lots.

Régimes

Après 3 semaines d'adaptation à l'attache, les animaux ont reçu les régimes suivants :

Lot. 1 : fourrage vert (2 p. cent poids vif)
+ aliment C2 (1,20 UFV ; 127 g PDIE et N) à volonté.

Lot.2 : fourrage vert (2 p. cent du poids vif)
+ ensilage de banane verte (MS : 26,0 p. cent)
+ complément azoté.

Il était offert 0.87 kg de l'aliment VL 40 (0,86 UFL et 400 g MAT/kg) pour 10 kg d'ensilage de banane.
Quel que soit le régime, les animaux recevaient 150 g par jour d'un mélange minéral commercial et disposaient d'eau à volonté.

Mesures

- Quantités d'aliments proposés et refusés
- Détermination de la teneur en matière sèche des aliments
- Evolution du poids vif des animaux (tous les mois)
- Caractéristiques à l'abattage

* Institut National de Recherche Agronomique

III - RESULTATS ET DISCUSSION

1) QUANTITES INGEREES

Les quantités ingérées avec le régime banane, en moyenne de 7,3 kg de matière sèche par animal et par jour (soit 2,86 kg de MS/100 kg de poids vif) sont beaucoup plus élevées que celles observées avec le régime concentré : 5,8 kg de matière sèche par animal et par jour (soit 2,3 kg de MS/100 kg de poids vif).

1) QUANTITES INGEREES ET EVOLUTION DU POIDS VIF (Tab. 1, fig. 1)

FIGURE 1

Figure 1 : Evolution du poids vif.

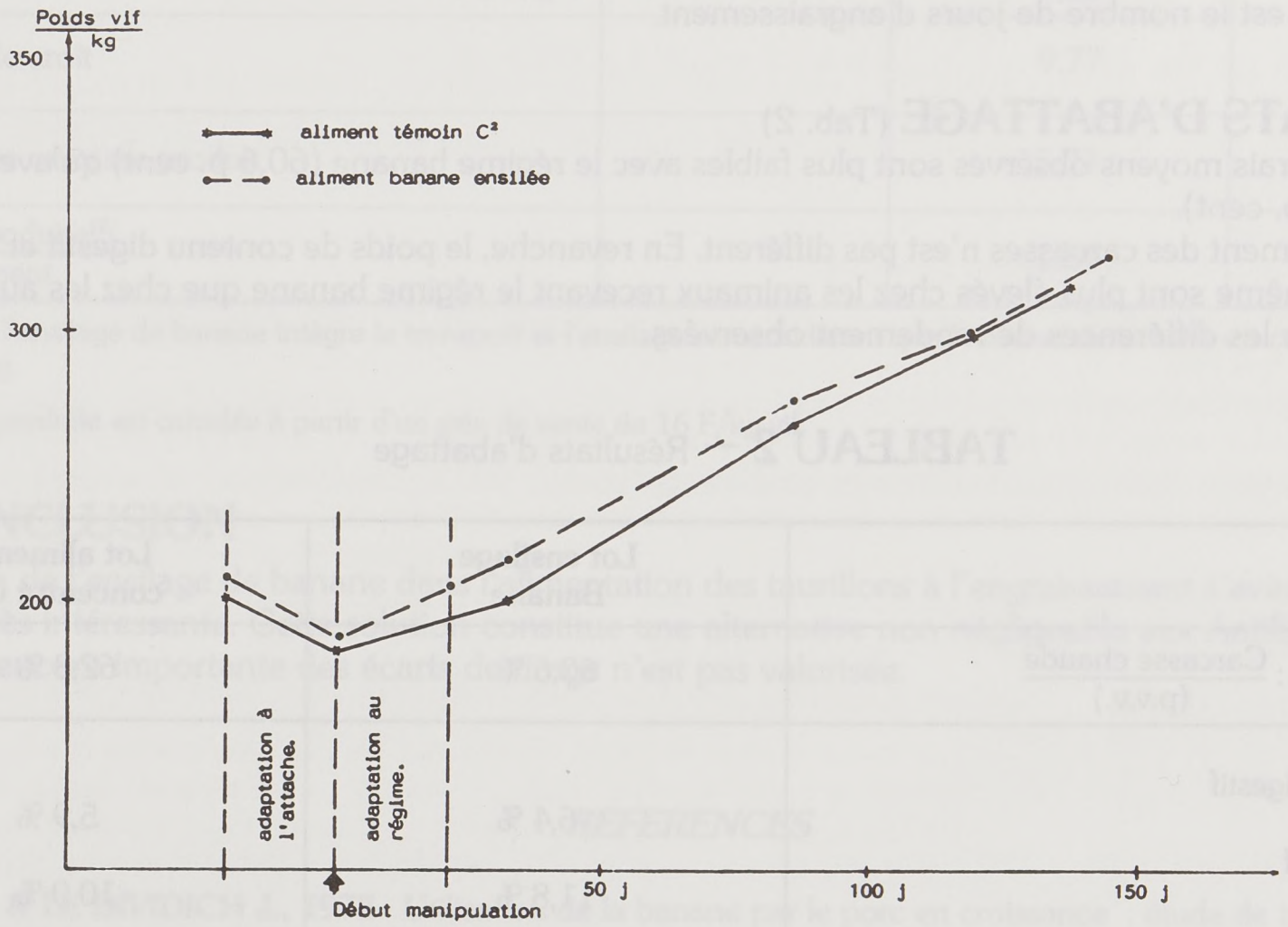


TABLEAU 1 - Quantités ingérées et variations de poids vif des animaux

	Lot ensilage de Banane	Lot aliment concentré C_2
Quantités ingérées (MS kg/j)		
- Fourrage	0.79	0.82
- C_2	—	4.96
- Ensilage Banane	4.79	—
- VL. 40	1.75	—
TOTAL	**7.33**	**5.78**
Evolution poids vif		
- poids départ	187	182,0
- poids final	326,3	316,7
Durée engraissement (j)	143	136
GMQ (kg)	0,974 ± 0,11	0,990 ± 0,17
Indice de consommation MS/kg croit	7.5	5.84

Quel que soit le régime, le fourrage vert ne représente que 11 à 15 p. cent de la matière sèche totale ingérée.
Les gains de poids vif moyen quotidiens ne sont pas significativement différents entre le régime ensilage de banane (0,974 kg) et le régime concentré C2 (0,99 kg).
L'évolution du poids vif, pratiquement linéaire après la phase d'adaptation à l'attache (fig.1), est très comparable d'un régime à l'autre, et peut être représentée par les équations suivantes :

- Régime banane : $Y\ (kg) = 182{,}1 + 1{,}004\ X$ ($n = 5$, $r = 0{,}995$)
- Régime témoin : $Y\ (kg) = 171{,}9 + 1{,}055\ X$ ($n = 5$, $r = 0{,}989$)

dans lesquelles X est le nombre de jours d'engraissement.

2 - RESULTATS D'ABATTAGE (Tab. 2)

Les rendements vrais moyens observés sont plus faibles avec le régime banane (60,6 p. cent) qu'avec le régime concentré (62,3 p. cent).
L'état d'engraissement des carcasses n'est pas différent. En revanche, le poids de contenu digestif et le poids du tube digestif lui-même sont plus élevés chez les animaux recevant le régime banane que chez les autres, ce qui pourrait expliquer les différences de rendement observées.

TABLEAU 2 — Résultats d'abattage

	Lot ensilage Banane	**Lot aliment concentré C_2**
Rendement vrai : $\frac{\text{Carcasse chaude}}{\text{(p.v.v.)}}$	60,6 %	62,3 %
Poids du tube digestif en % p.v.v.	6,4 %	5,9 %
Contenu digestif en % p.v.v.	11,8 %	10,0 %

p.v.v. = poids vif vide

3 - COÛT DE PRODUCTION (Tab. 3)

Considérant toute chose égale par ailleurs, le coût de l'alimentation est réduit de 30,0 p. cent environ lorsque l'ensilage de déchets de banane complémenté en azote est utilisé en lieu et place d'un aliment d'engraissement complet.
Les performances obtenues avec l'aliment témoin et l'ensilage de banane n'étant pas significativement différentes, l'intérêt économique de l'utilisation des déchets de banane dans ce type de production peut être apprécié par la relation suivante :

$$(4{,}0 \times A + 5{,}7 \times B) - (4{,}0 \times A + 18{,}5 \times C + 2{,}0 \times D) > 0$$

dans laquelle :

A = prix du kg de fourrage
B = prix du kg du concentré d'engraissement complet
C = prix de revient de la banane intégrant prix du déchet, transport et conditionnement s'il y a lieu
D = prix du complément azoté
L'utilisation des déchets de banane reste économiquement intéressante tant que le résultat est supérieur à zéro.

TABLEAU 3 - Coût de production

	Prix unitaire	Lot. ensilage de banane	Lot. aliment concentré C_2
Fourrage	0,1	0,40	0,41
C_2	2,36	—	13,45
Ensilage banane	0,25(1)	4,61	—
VL. 40	2,32	4,51	—
TOTAL		9,52	13,86
Prix/kg de croît		9,77	14,00
Prix/kg de carcasse produit		15,71	22,25
Valeur produite(2) / Coût aliment		1,64	1,14

(1) le prix de l'ensilage de banane intègre le transport et l'ensilage en considérant que le déchet de banane est commercialisé à 0,1 F/kg.

(2) la valeur produite est calculée à partir d'un prix de vente de 16 F/kg vif.

VI - CONCLUSION

L'utilisation de l'ensilage de banane dans l'alimentation des taurillons à l'engraissement s'avère donc économiquement très intéressante. Cette solution constitue une alternative non négligeable aux Antilles Françaises, où une partie encore importante des écarts de tirage n'est pas valorisée.

REFERENCES

CANOPE I. & LE DIVIDICH J., 1973 - Utilisation de la banane par le porc en croissance : étude de trois systèmes d'alimentation. *Bull. Techn. Prod. Anim.* n°1, 12 a.

CANOPE I., LE DIVIDICH J., HEDREVILLE F. & DESPOIS E.,1975 - Utilisation de la banane ensilée dans l'alimentation du porc en croissance et de la truie en reproduction. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane*, 1:4, 263

GEOFFROY F., 1973 - La banane et l'urée produits de substitution totale ou partielle des céréales et des tourteaux. *Bull. Techn. Prod. Anim.* n°1, 5a - 8a

GEOFFROY F. & DESPOIS P., 1978 - Intérêt des feuilles et stipes de bananier comme ressource fourragère. II. Utilisation par l'animal. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane*, 4:2, 81-85

GEOFFROY F., 1980 - *Valeur alimentaire et utilisation de la banane par les ruminants en milieu tropical.* 2ème partie, p. 33-115. Thèse de Docteur-Ingénieur, INSA de Lyon.

GEOFFROY F., 1983 - Utilisation de ration complètes à base de banane avec ou sans apport de mélasse par les chèvres laitières. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 36:2, 215-218.

GEOFFROY F., 1983 - Utilisation de la banane par les ruminants. I. Composition et valeur nutritive de la banane fraîche ou ensilée : revue. II. - Utilisation de la banane pour la production laitière comparaison avec le maïs et comparaison de différentes formes de présentation (fraîche, déshydratée). III. - Compémentation azotée des rations à base de banane.

LEDIVIDICH J. &. CANOPE I., 1973 - Utilisation de la banane ensilée par le porc en croissance finition : premiers résultats. *Bull. Techn. Prod. Anim.* n°1, 12a

LEDIVIDICH J. & CANOPE I., 1974 - Valeur alimentaire de la farine de banane et du manioc dans le régime du porcelet sevré à 5 semaines : influence du taux de protéines de la ration. *Ann. Zootechn.* 23:2, 161

SEVE A., LEDIVIDICH J. & CANOPE I., 1972 - Utilisation des déchets de banane par le porc aux Antilles Françaises. Essais de conservation par ensilage. *Bull. Techn. Prod. Anim.* 207.

FICHE TECHNIQUE

UTILISATION DES DECHETS DE BANANE FRAIS OU ENSILES POUR L'ENGRAISSEMENT DES TAURILLONS

INTERET ECONOMIQUE

Il sera apprécié à partir de la relation suivante obtenue à partir des données expérimentales :

$$(4 \text{ à } 5 \times A + 5{,}7 \text{ à } 6 \times B) - (4 \text{ à } 5 \times A = 18{,}5 \text{ à } 20 \times C + 2 \times D) > 0$$

dans laquelle les données numériques représentent les quantités moyennes ingérées, et les lettres, le prix des divers éléments de la ration :

A = prix du fourrage
B = prix de l'aliment d'engraissement complet
C = prix de revient de la banane fraîche ou ensilée, intégrant le prix des déchets, le transport et le conditionnement (ensilage) s'il a lieu
D = prix du complément azoté

Il est économiquement intéressant d'utiliser les déchets de banane frais ou ensilés lorsque le résultat obtenu est supérieur à zéro.

RATION

— Fourrage : distribuer à raison de 2 p. cent du poids vif
— Banane fraîche ou ensilée : distribuer à volonté (refus compris entre 5 et 10 p. cent) le mélange suivant :
— Banane fraîche ou ensilée 10 kg
— Complément azoté (VL 40) 0,87 kg
— Eau à volonté
— Complémentation minérale : 150 g par jour et par animal d'un complément minéral et vitaminé (12 - 22)

VL 40 - Aliment : 0,86 UFV et 400 g de MAT

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 7, 25-31, 1988

EXPERIMENTATIONS SUR LA CAROTTE (*DAUCUS CAROTA* L.) EN MARTINIQUE

DE BON H. et DALY P.
IRAT/CIRAD , BP 427, F-97204 FORT DE FRANCE Cedex

Avec la collaboration de MM. Boula R., de Vassoigne R., du SUAD, des CFPPA des Lorrain, Gros-Morne et Carbet, et des producteurs maraîchers Melle Laurent, MM. Duventru S., Marraud des Grottes J.

RESUME
Depuis plusieurs années des essais sont menés par l'IRAT pour améliorer et développer la production de la carotte en Martinique. La culture a souvent lieu à des altitudes comprises entre 200 et 500 m. Des variétés plus productives que celles utilisées par les producteurs (Touchon) sont triées : Idéal, Danvers 126...Diverses associations d'herbicides peuvent être utilisées. La lutte chimique contre les ennemis et maladies doit permettre d'augmenter les rendements. Le développement de la mécanisation est limité par la topographie

SUMMARY
Trials on carrot (Daucus carota L.) in Martinique.
Trials have been carried out for many years by IRAT to improve and develop carrot production in Martinique. This crop is often grown at elevations between 200 and 500 m. Varieties more productive than those used by the growers (Touchon) are assessed : Ideal, Danvers 126 ... Various mixtures of herbicides may be used. Chemical control of diseases and pests does increase the yields. Mechanization is limited due to inadequate topography.

1 - INTRODUCTION

En Martinique, la carotte (*Daucus carota* L.) est cultivée sur les hauteurs de la côte caraïbe (Morne-Vert, Prêcheur, Bellefontaine, Carbet, Fond-Saint-Denis, Saint-Pierre) et aussi, mais de façon moindre, sur celles du Nord-Atlantique au Lorrain. L'altitude varie de 200 à 500 m.
Le nord-ouest de la Martinique (Prêcheur, Saint-Pierre) se caractérise par des sols jeunes peu évolués, sur cendres et ponces de la Montagne Pelée (GUILLEMOT *et al.*, 1973). Ils sont sableux à 75 p.cent, argileux à 5 p.cent, à capacité d'échange faible et à coefficient de saturation moyen (DALY, 1980). La pluviométrie est de 1500 à 2500 mm par an. Au Morne-Vert et sur les hauteurs du Carbet, les sols sont sablo-argileux et riches en matière organique. Les précipitations sont de 2000 à 2500 mm par an. La côte nord-atlantique au nord-est de l'île reçoit les mêmes quantités de pluie par an ; les sols sont à halloysite.
La production est de type «carotte nouvelle» ou «carotte primeur». La récolte est faite rapidement ; le produit est souvent commercialisé avec les fanes entières ou coupées en partie.
Les essais ont d'abord porté sur le tri variétal. Ensuite, d'autres thèmes ont été abordés : lutte contre les nématodes, sarclage chimique, méthodes de culture.

2 - METHODES

Les premiers travaux se sont déroulés au Lamentin et à Basse-Pointe dans les stations expérimentales. Puis ils ont été exécutés chez des producteurs dans la zone de production, ou au sein d'organismes comme les Centres de Formation Professionnelle pour Adultes (Le Lorrain, Carbet). On se trouve alors :

- dans les conditions de culture des producteurs, ou très proches,
- et en position de démonstration.

Chaque essai porte sur un thème ; on utilise les méthodes culturales pratiquées par les producteurs dans la zone et on modifie un des facteurs de l'itinéraire technique. Les essais sont répétés dans les différentes zones de culture, à plusieurs dates de semis si possible. La démarche adoptée est de type Recherche-Développement ; elle a déjà été décrite pour cette espèce en Martinique (DE BON 1985).

3 - RESULTATS

3.1 Cycle de culture

En 1976, au Lamentin, il est apparu que des cycles de 75 jours au minimum sont nécessaires pour avoir un rendement satisfaisant.

Chez les producteurs de la région nord-caraïbe, les semis se font en fin de saison des pluies entre septembre et décembre. En cas d'absence d'irrigation, les semis tardifs ne donnent que de faibles rendements. La récolte se fait au moins 3 mois après le semis.

3.2. Tri variétal

Les variétés du tableau 1 ont été testées dans les différentes zones suivant les saisons.

TABLEAU 1

Liste des variétés testées en Martinique par l'IRAT

List of varieties tested in Martinique by IRAT

NOM	ANNEE INTRODUCTION	ORIGINE	DESCRIPT.
All season cross F1	1981	Takii	cyl, B
Can Pak F1	1975	Dessert	
Chantenay 503	1978	Asgrow	C
Chantenay 9532	1974	Dessert	C
Chantenay à cœur rouge N° 5	1983	Tezier	C
Colmar	1974	Vilmorin	L
Danvers 126	1978	Asgrow	C, B, E
Danvers half-long	1971	Burpee	C, B, E
De Croissy	1972	Clause	
De Flakkee race Rivoire	1983	Rivoire	L
Demi-longue nantaise			f
Demi-longue nantaise améliorée	1973	Les Doigts Verts	
Demi-longue nantaise à forcer	1964		f
Demi-longue nantaise Tip-Top	1964		f
Des Dan F1	1975	Dessert	g,
Dominator	1978	Asgrow	
Early cross F1	1975	Dessert	
Early cross 433 F1	1969	Dessert	
Forto	1981	Vilmorin	
Golden heart	1974	Dessert	
Hicolor	1978	Asgrow	L, f
Idéal	1978	Known-you seed	g, CC
Imperator 58	1974	Dessert	L, f
Mokum F1	1978	Rivoire	
Nanco F1	1984	Vilmorin	
Nantaise améliorée race Tam-Tam	1983	Tézier	cyl
Nantaise améliorée race Tantal	1973	Clause	L, cyl
Nantaise améliorée race Tim-Tom	1981	Vilmorin	cyl
Nantaise race d'Aubagne	1984	Vilmorin	cyl
Nantes half-long	1971	Burpee	cyl
New Kuroda	1981	Takii seed	
Rouge de la Halle	1971	Clause	cyl
Royal Chantenay	1974	Burpee	g, CC
Spartan delite	1978	Harris seed	L
Spartan fancy	1978	Harris seed	L
Spartan sweet A F1	1978	Asgrow	f, L
Sytan	1972	Clause	
Tarenco F1	1984	Vilmorin	
Touchon	1964		1/2 L, CC
Touchon race TF 67	1983	Rivoire	
Toudo F1	1984	Vilmorin	

1/2 L : demi-longue - E : racine épaulée - C : racine conique - CC : racine cylindro-conique - cyl : cylindrique - B : racine boutée
L : longue - f : fine - g : grosse

Dès 1970, on constate que **Touchon** est bien adaptée dans les sols légers (sableux à sablo-argileux). **De Croissy** et **Early cross** conviennent à des sols plus argileux.
En 1978, **Colmar**, **Touchon** et **Tip-Top** se sont avérées les plus intéressantes au Carbet.
En 1981, **Idéal**, **Chantenay 503** et **Danvers 126** ont donné des bons résultats à Morne Rouge ; leurs racines courtes semblent mieux adaptées.
En 1984, **Danvers 126** et **De Flakkee** sont apparues les plus productives ; mais, la dernière est très sensible à l'oïdium.
Chantenay semble très rustique et être mieux adaptée aux semis tardifs de culture pluviale.
En 1985, **Danvers 126** (16,65 t/ha), **Idéal** (14,41 t/ha) et **Chantenay à coeur rouge** (12,51 t/ha) sont les plus productives au Morne-Vert.
En 1985 en culture pluviale stricte, sur les hauteurs du Prêcheur, **All season cross** a donné le meilleur rendement (14,6 t/ha).
Les producteurs utilisent **Touchon**, **Colmar**, **Demi-longue nantaise**. Les variétés citées précédemment : **Idéal**, **Danvers 126**, certains types **Chantenay** (**Chantenay 503**, **Chantenay à coeur rouge**) et des hybrides comme **All season cross** apparaissent plus productives que les types «demi-longue Nantaise». Les racines sont cylindriques, coniques à fort diamètre et épaulées. Les types «demi-longue Nantaise» sont cylindriques et boutés.

Les variétés testées sont classées dans le tableau 2.

TABLEAU 2 - Comportement des variétés suivant les sols
Varietal behaviour according to soils

SOLS	REGION	VARIETES
Sablonneux (de ponces)	Prêcheur, Carbet,	Touchon, All season cross Colmar, Tip-Top,
Andosols à allophanes ou à halloysites	Morne-Rouge	Danvers 126, Chantenay 503, De Flakkee, Idéal, Chantenay à cœur rouge
Ferrisol (argileux)	Lamentin	De Croissy, Early cross

3.3 Désherbage chimique

Les principales adventices présentes sont :
Cyperus rotundus, Artemisia vulgaris, Cynodon dactylon, Commelina spp., Ipomoea spp., Leonotis nepetaefolia, Portulaca oleracea, Setaria barbata, Amaranthus dubius, Euphorbia heterophylla, Eleusine indica, Amaranthus spp., Ageratum conyzoides, Cleome spp.

En 1963, la prométryne était utilisée en préémergence avec irrigation.
En 1974, avec l'irrigation, en préémergence, que ce soit en saison des pluies au Lamentin, prométryne, linuron, chloroxuron et «cycluron + chlorbufame» ont montré peu d'efficacité contre toutes les adventices présentes. La plus vigoureuse est *Echinochloa sp.*, que seul l'Alipur (cycluron + chlorbufame) maîtrise ; mais ce produit montre une certaine phytotoxicité sur la carotte.
En 1978, en post-émergence, avec irrigation, le linuron est apparu inefficace contre *Portulaca oleracea*. Le pétrole lampant ne présente une efficacité que sur les Graminées jeunes. Il a une bonne efficacité contre *Artemisia sp.* en post-émergence.L'utilisation de l'amétryne, efficace sur *Commelina spp.*, est parfois nécessaire avant la culture.Le nitrofène est apparu efficace sur *L. nepetaefolia* et *Amaranthus dubius* en préémergence. La trifluraline controle très peu d'adventices.
Dans la région du Prêcheur, en culture pluviale, en 1979, «butraline + linuron» a montré une très bonne efficacité contre les Dicotylédones en post-émergence pendant 5 semaines, mais les Graminées germent en 18 jours.
En 1984, en culture irriguée, le linuron à la dose usuelle d'emploi (1000 g/ka) n'a pas été efficace contre *Euphorbia heterophylla* et *Ageratum conyzoides* en pré-émergence et en post-émergence ; il n'a pas montré d'efficacité contre *L. nepetaefolia* en post-émergence. Contre les Graminées, notamment le chiendent, le fluazifop-butyl a montré une efficacité totale.
En culture irrigué, sur sols à halloysite, les assiations «linuron 600 g/ha + butraline 2400 g/ha» et «butraline 2400 g/ha + metoxuron 2400 g/ha» ont assuré le meilleur contrôle des adventices sans phytotoxicité sur la culture avec

des rendements commercialisables de 23,4 t/ha et 21,2 t/ha, en «fin de saison des pluie-début de saison sèche».
En saison séche, dans la région du Lorrain, avec l'irrigation d'appoint nécessaire, on n'a pas pu mettre en évidence l'intérêt d'un traitement de post-levée aprés une application de post-semis pré-levée, cette dernière ayant été suffisante.
Par contre en régime pluvial strict, les applications de post-levée d'herbicides (linuron ou métoxuron) sont à préférer car elles agissent sur des plantes déjà émergées et leur efficacité dépend moins alors du degré d'humidité du sol.

C'est la pratique usuelle chez les agriculteurs avec souvent plusieurs applications en post-levée.
Au total, les matières actives à utiliser qui sont disponibles en Martinique (tableau 3) sont le linuron, le métoxuron, la butraline, le fluazifop-butyl.

Tableau 3 - Matières actives herbicides utilisées dans la culture de carotte
Herbicides used in carots

MATIERES ACTIVES (dose g/ha)	STADE	QUELQUES ADVENTICES NON DETRUITES
Linuron (750)	pré	*Ageratum conyzoides* *E. heterophylla*
Linuron (750-1000)	post	*E. heterophylla* *L. nepetaefolia* *Ageratum conyzoides* *P. oleracea*
Butraline (2400) + linuron (600)	pré	*Ageratum conyzoides*
Butraline (2400) + metoxuron (2400)	pré	*Ageratum conyzoides*
Metoxuron (3000)	pré post	*Amaranthus sp.* *Ageratum conyzoides*
Fluazifop-butyl (250-500)	post	Toutes dicotylédones
Diclofop-méthyl (900)	post	Toutes dicotylédones

Le choix d'une parcelle peu envahie par les adventices, notamment *Cyperus spp.*, est essentiel pour obtenir des rendements satisfaisants.

3.4 Lutte contre les maladies et prédateurs

Les maladies suivantes ont été observées :
Cercospora carotae, *Septoria carotae*, *Alternaria dauci*, *Sclerotium rolfsii*, un Oïdium, et une bactérie du genre *Erwinia*.
Carbendazime + captafol est efficace contre *Alternaria*. Certaines variétés sont moins sensibles à cette maladie, ainsi **New Kuroda** au Sénégal (CDH 1985). D'autres variétés, dites tolérantes, sont en cours d'observation.
En 1984, dans les régions les plus fraîches de la Martinique, on observe un oïdium sur le feuillage. Certaines variétés y sont plus sensibles (**De Flakkee**). Le champignon est très bien maîtrisé par des pulvérisations de bénomyl.

Les insectes rencontrés sont les fourmis, les criquets, diverses chenilles de Lépidoptères, des chenilles mi-

neuses. Les traitements du sol sont nécessaires.
Les Nématodes à galles du genre *Meloidogyne* sont parmi les ravageurs les plus importants. L'efficacité du carbofuran a été montrée au Brésil (IKUTA *et al.*, 1976). Par contre, en sol organique au Canada (VRAIN *et al.*, 1981), le contrôle des Nématodes est moins effectif. Il a fait l'objet de plusieurs essais en Martinique. En 1984, des traitements chimiques du sol au semis contre les Insectes et les Nématodes ont été essayés dans la région du Lorrain. Les produits sont testés en infestation naturelles, en essai factoriel (insecticide) X (carbofuran) :
- tricloronte à 2450 g/ha, phoxime à 2850 g/ha, diazinon à 300 g/ha, insecticides épandus sur toute la surface du sol
- carbofuran à 970 g/ha sur la ligne de semis, insecticide avec des propriétés nématicides. Il n'y a pas d'interaction significative entre les traitements sur les rendements totaux (cv = 17,2 p. cent). Il n'y a pas de différence significative entre les traitements. Mais, en l'absence de contrôle des populations de Nématodes, on ne peut conclure à l'inefficacité du traitement nématicide.
En 1985, le carbofuran est testé dans des essais factoriels (variétés) x (carbofuran). Au Morne-Vert et à Case-Pilote, on n'observe pas d'interaction entre les traitements, ni d'action du carbofuran sur les rendements (coefficients de variation de 18,5 p. cent et 22 p. cent respectivement).

Ces trois essais sont récapitulés au tableau 4.

Tableau 4 - Efficacité d'un nématicide sur le rendement commercialisable (t/ha de racines)
Efficiency of a nematicide on commercial yield (t/ha)

Localité	Année	Avec carbofuran	Sans carbofuran
Lorrain	1984	19,3	15,2
Morne Vert	1985	13,2	12,1
Case Pilote	1985	26,5	28,8

3.5 Méthodes de culture
Plusieurs aspects sont étudiés : la mécanisation de la culture, la réalisation du semis, le contrôle de la densité des racines.

3.5.1 Mécanisation de la culture
La mécanisation de la culture chez les producteurs est faite
- assez souvent pour les gros travaux du sol, même avec une topographie très accidentée,
- rarement pour une préparation superficielle du sol (passage de herse rotative),
- très rarement pour le semis (en utilisant des semoirs manuels poussés),
- jamais pour les récoltes.

Des essais de mécanisation de la culture ont été faits dans les sols de ponces de la côte caraïbe. On a utilisé la petite motorisation : motoculteur, avec différents outils : charrue à soc, fraise rotative, semoirs tractés mécaniques, rouleau. La fraise rotative a fait une préparation très fine du sol entraînant une sol soufflé. Dans ce type de sol, avec cette préparation, les semoirs tractés n'ont pu être réglés convenablement ; le semis réalisé a été trop profond ; le rouleau n'a pas amélioré la levée.
Dans les sols de la côte nord-atlantique, un passage de fraise rotative est réalisée couramment pour la préparation superficielle. Il est alors possible d'y réaliser un semis en ligne.
Les études se poursuivent sur ce problème. L'adoption de nouvelles techniques ne pourra se faire que sur des terrains avec une topographie adéquate.

3.5.2 Réalisation du semis
Actuellement, chez la plupart des producteurs de la Martinique, la réalisation du semis est une opération qui correspond à des techniques bien particulières.

La préparation du lit de semences doit permettre une protection contre les grosses pluies :

- la nature argileuse du sol dans certaines régions entraîne une battance si le sol est travaillé trop finement
- en sol sablonneux, la couche superficielle risque d'être emportée par ruissellement. Les risques d'entraînement des graines ou des jeunes plantes par le ruissellement lors de grosses averses sont alors importants.

C'est pour ces raisons que presque tous les agriculteurs, surtout dans les hauteurs de la côte caraïbe, sèment directement dans les mottes après le billonnage (sols de ponces) ou après une reprise sommaire (très souvent manuelle) du labour si le sol est plus argileux. Quelques agriculteurs pratiquent le semis en ligne à la main ou avec un petit semoir, ce qui nécessite une reprise soignée du labour, en général à la main, pour diviser finement les mottes.
La réussite du semis en ligne est nécessaire pour aboutir à une mécanisation complète de la culture.
Un essai a été conduit en 1985 pour comparer semis en ligne et semis à la volée dans les conditions usuelles des agriculteurs ; il n'a pas donné de résultat significatif. Tous les essais mis en place par l'IRAT utilisent le semis en ligne. Aucun n'a été détruit par les pluies de novembre et décembre. Agronomiquement, il semble que le risque d'entraînement des graines ou des plantules soit faible. Le surcoût du travail pour le semis en ligne n'a pas été évalué.

3.5.3 Densité de racines

Le nombre de racines commercialisables obtenu dans les essais varie. Cet important élément du rendement est peu maîtrisé. La quantité de semences utilisée et le pourcentage de levée sont mal connus.
A l'IRAT, la dose de graines nues utilisée et de 2 kg/ha dans les essais. Les lignes sont espacées de 25 à 30 cm sur les planches avec des passages de 40 cm entre les planches. Le tableau 5 donne les densités obtenues dans quelques essais réalisés avec semis en ligne.

Tableau 5 - Différentes densités de racines commercialisables à la récolte
Commercial root density at harvest time

Nombre de racines/m²	Localité	Année	Pourcentage par rapport au nombre total racines récoltées
32 - 48	Lorrain	1983 - 1984	
34 - 46	Lorrain	1984	46 - 56
45 - 68	Lorrain	1984	48 - 55
37 - 47	Morne-Vert	1985	33 - 50
25 - 60	Case-Pilote	1985	17 - 33
14 - 38	Prêcheur	1985	11 - 32

4 - DISCUSSION - CONCLUSION

La recherche de l'amélioration de la culture se fait à partir des données de l'expérimentation, des études bibliographiques et des solutions adoptées dans les pays producteurs.
Des facteurs limitants ont été déterminés chez les agriculteurs : l'absence d'irrigation, la faiblesse des intrants (pesticides, engrais...), une préparation du sol sommaire, une mécanisation difficile (topographie et accès difficiles).
Les rendements agronomiques observés chez les agriculteurs sont faibles : de l'ordre de 6 à 10 t/ha. TERRIBLE (1981) cite un rendement de 12 t/ha au nord-est du Brésil. Dans d'autres pays, les rendements varient de 7 t/ha (Jamaïque, Montserrat) à 20 t/ha (Mexique) et 24,5 t/ha (Colombie) (FAO 1985).
Dans un premier temps, le choix visait à trouver des variétés présentant une adaptation suffisante. Il faut rappeller que dans les conditions des Antilles, cette espèce ne se trouve pas dans le climat de son milieu d'origine. Les essais variétaux postérieurs doivent permettre de trier un matériel plus performant que celui obtenu à partir des premiers essais. Des variétés utilisées au Brésil (**Kuroda**, **Brasilia**), en Inde, au Sénégal (**Kinko Chantenay 6-inch**, **Royal Cross-H**) et des hybrides venant du Japon sont en cours d'étude.
L'amélioration des méthodes de culture en elles-mêmes, ainsi que leur mécanisation se poursuit. Le but en est le contrôle de la densité des racines.
Des méthodes plus sophistiquées peuvent être aussi essayées, par exemple la méthode de semis de graines pré-

germées en gel (FINCH-SAVAGE, 1984). L'utilisation des fongicides est à développer, de même que celles des nématicides chimiques. Il existe dans le commerce des spécialités efficaces. Des actions de Recherche-Développement peuvent être mises en place dès maintenant.

REFERENCES

CENTRE POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'HORTICULTURE, 1985 - *Fiche technique : Carotte.* CDH, ISRA, BP 2619, Dakar, Sénégal, 2p.

DALY P., 1980 - Essai d'élaboration d'un système maraîcher intensif en zone tropicale de basse altitude. *Séminaire Caraïbe sur les systèmes de production agricole méthodologie de recherche*, Pointe-à-Pitre, Guadeloupe, 147-160, (Ed. INRA Guadeloupe).

DE BON H., 1985 - Opérations de Recherche-Développement sur Carottes, Oignons et Haricots à grains rouges en Martinique. *Systèmes de production agricole caribéens et alternatives de Développement, Université Antilles-Guyane, Développement Agricole Caraïbe, Actes du Colloque*, 9-10-11 mai, Fort-de -France, Martinique, p 215-227.

EGGERT F.P., KAHRMANN C.L., 1984. - Response of three vegetable crops to organic and inorganic nutrient sources. *Organic Farming : current tehnology and its role in a sustainable agriculture*, ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI 53711, 8, 97-100.

FAO, 1985 - *Annuaire FAO de la production.* Collection FAO, 61 :38, 177.

FINCH-SAVAGE W.E., 1984 - A comparison of seedling emergence from dry-sown and fluid-drilled carrot seeds. *Journ. Hort. Sc.* 59:3, 403-410.

GUILLEMOT J., LACHENAUX J.L., DORMOY M., 1973 - Quelques caractéristiques de sols des zones bananières de la Martinique. *Fruits*, 28:2, 14-21.

IKUTA H., LORDELLO L.G.E., OGAWA T., 1976 - Nota sobre o controle quimico do nematoide *Meloidogyne javanica* em cultura de cenoura. *O solo*, 68:1, 32-34.

LE BOHEC J., PELLETIER J., 1978 - *La carotte. Techniques modernes de production.* INVUFLEC, Paris, 124p.

ST.- CLAIR, BARKER P., HENDERSON T.H., 1985 - Factors influencing the diffusion and adoption of recommended cultural practises among carrot farmers in St-Vincent. *Systèmes de production agricole caribéens et alternatives de développement, Université Antilles-Guyane, Développement Agricole Caraïbe, Actes du Colloque,* 9 au 11 mai, Martinique 93-104.

TERRIBLE J.N., 1981 - *La culture de la carotte au Brésil.* Rép. de Côte d'Ivoire, SODEFEL, projet NUD/FAO/IVC/79/009, Bouaké, doc. ronéot., 6 p.

VRAIN T.C., FOURNIER Y., CRETE R., 1981 - Carrot yield increases after chemical control of root-knot nematode in organic soil. *Canad. Journ. of Plant Sc.*, 61:3, 677-682

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 7, 32-35, 1988

EVALUATION AGROPEDOLOGIQUE D'UN SOL FERRALLITIQUE FORESTIER

(Cas de la forêt de Sarcelle)

VAN OORT F.

INRA Centre de Recherches Agronomiques des Antilles et de la Guyane. Station agropédoclimatique, unité de Science du Sol. BP 1232, 97184 POINTE A PITRE Cedex

RESUME

Dans la forêt domaniale de Sarcelle, un sol ferrallitique développé dans un large glacis de matériaux volcaniques altérés fait l'objet d'une étude de propriétés physico-chimiques et hydriques. Cette étude révèle les fortes réserves en éléments nutritifs et en eau, localisés essentiellement dans l'horizon de surface. En outre, elle souligne les risques multiples liés à la mise en culture inadéquate de tels sols : destruction rapide de la couche organique, mise en surface d'horizons soujacents caractérisés par des propriétés défavorables (**très** faible fertilité naturelle, forte acidité, forte teneur en éléments phytotoxiques, modifications importantes de la structure après une dessiccation à l'air, sensibilité accrue à l'érosion). La forêt naturelle sauvegarde les propriétés favorables de ces sols et apparaît particulièrement adaptés à ce milieu fragile.

SUMMARY

*A study of the physico-chemical and soil water properties is carried out on a ferrallitic forest soil, developed in a large, highly weathered volcanic fan. This study shows an important nutrient and available water concentration at the soil's surface. In addition, it stresses manifold risks of irrational landclearing and development practices : destruction of the organic horizon, appearence at the surface of subsoil horizons showing rather unfavorable properties (**extreme** low natural fertility, strong acidity, high amounts of phytotoxic elements, important soil structure modifications following air drying, increased erodibility). The natural forest cover safeguards the favorable soil properties and, hence, seems to be particularly adapted to such unstable environmental conditions.*

Dans le cadre d'une caractérisation générale des sols ferrallitiques en Guadeloupe, une étude pédologique est entreprise depuis 1984 par l'équipe Science du Sol de l'INRA-CRAAG dans le dispositif expérimental de la station de Recherches Forestières. L'objectif de cette étude est double. D'une part elle fournit aux forestiers des renseignements concernant les conséquences de leurs interventions expérimentales en forêt sur un certain nombre de paramètres physico-chimiques du sol. D'autre part, d'un point de vue plus pédologique, le site "forêt tropicale humide Sarcelle" offre, en absence d'importantes interventions humaines, l'occasion d'étudier un sol "vierge", développé dans des projections volcaniques.

1 - ELEMENTS GENERAUX

Les sols ferrallitiques en Guadeloupe, localisés essentiellement dans la région Nord-Est de la Basse-Terre se sont formés dans la couverture superficielle d'un ensemble de glacis, qui descend en pente régulière des différents édifices volcaniques vers la mer. Dans cette région, considérée comme géologiquement ancienne (1 million d'années), les sols sont issus d'une altération intense et de longue durée ; au cours de cette altération, les minéraux primaires, émis lors des éruptions volcaniques, sont détruits et transformés en particules élémentaires néoformées : les argiles. De façon générale, la composition chimique et les propriétés physico-chimiques de ces argiles néoformées dépendent en grande partie des conditions climatiques qui règnent dans les différentes régions de l'île. Ainsi l'argile formée dans la région NE Basse-Terre fait partie de la famille de la kaolinite. La nature de cette argile et la pluviométrie élevée (1900-4500 mm) expliquent alors les caractéristiques principales de ces sols : forte acidité (pH-eau : 4,0 à 4,5), très faible capacité de rétention des éléments nutritifs (Capacité d'Echange en Cations de la fraction minérale : 5 à 10 méq/100 g), forte désaturation en bases et teneur élevée en aluminium échangeable, élément phytotoxique. La nature des matériaux (roches andésitiques) est à l'origine d'une faible réserve en potassium. Le phosphore, complexé par les oxyhydroxydes de fer et d'aluminium se retrouve sous une forme non assimilable par les végétaux.

Sous forêt, la réserve en éléments nutritifs de ces sols est essentiellement concentrée dans l'horizon humifère. En effet, après dégradation rapide de la matière organique, une grande quantité d'éléments est mise à la disposition du système racinaire de la couverture forestière. La densité de cette couverture et la forte colonisation ra-

TABLEAU 1
Evolution de quelques paramètres chimiques en fonction de la profondeur du sol.
CEC : Capacité d'échange en cations
$\sum$ bases : somme de Ca^{++}, Mg^{++}, K^{+} et Na^{+}
Y : Ca^{++} / ($\sum$ bases + Al^{+++})
X : Al^{+++} / ($\sum$ bases + Al^{+++})

paramètres / profondeur	C org. %	pH eau	pH KCl	milliéquivalents/100 g de sol				Y	X
				$\sum$ bases	Ca^{++}	Al éch.	C.E.C.		
0-10 cm	8.6	5.3	4.3	9.2	5.44	0.9	25.8	54	8.9
10-20 cm	5.2	5.1	4.1	3.4	1.50	1.4	21.0	31	29.2
30-40 cm	2.1	4.9	4.1	1.1	0.20	1.8	11.9	7	62.1
50-60 cm	1.0	5.2	4.2	1.4	0.30	1.4	11.3	11	50.0
100-110 cm	0.7	5.1	4.2	0.95	0.06	1.6	10.1	2	62.7
140-150 cm	0.3	5.0	4.2	0.7	0.00	1.7	8.1	0	70.8
200-210 cm	0.2	4.9	4.7	0.4	0.00	0.2	4.5	0	33
270-280 cm	0.3	4.9	3.8	0.9	0.00	2.7	9.5	0	75
430-440 cm	0.2	4.9	3.6	1.2	0.00	4.7	8.2	0	80

cinaire des premiers centimètres permettent un prélèvement quasi instantané, réduisant ainsi les risques d'entrainement par l'eau des pluies qui percole à travers le sol (lixiviation). Dans de telles conditions, le rôle prépondérant de la matière organique dans la gestion des éléments nutritifs paraît évident.
En outre, compte tenu de la forte teneur en argile, la perméabilité de ces sols est probablement inférieure aux valeurs généralement citées pour les sols ferrallitiques d'Afrique ou encore d'Amérique du Sud.
De par son extension latérale importante (figure 1), le glacis de la forêt de Sarcelle constitue un site privilégié pour une étude plus détaillée des sols ferrallitiques. Dans sa partie haute, en l'absence de phénomènes d'érosion, il est en effet possible d'apprécier la pédogenèse dans une accumulation de projections cendreuses provenant des édifices volcaniques centraux : les Mamelles et les Pitons de Bouillante. Par ailleurs, ces émissions, caractérisées après altération par une couleur jaune-rougeâtre et la présence de nombreux grains de sables transparents (des quartz bipyramidés), recouvrent l'ensemble des parties hautes des glacis de la région NE, en couches dont l'épaisseur s'amenuise vers l'Est.

2 - CARACTERISTIQUES CHIMIQUES

L'évolution des principaux paramètres du sol, en fonction de la profondeur, est présentée dans le tableau 1. La décroissance rapide de la teneur en carbone (C) organique, qui atteint moins de 2,1 % à partir de 50 cm, est déjà remarquable. Mais ce fait est d'autant plus important lorsque l'on observe que le système racinaire de cette forêt luxuriante n'exploite guère plus que les 20 premiers centimètres du sol.
La valeur élevée de la capacité d'échange en surface résulte essentiellement de la présence de cette matière organique. En profondeur cette valeur est inférieure à 10 méq/100 g de sol, soulignant la faible C.E.C de la fraction minérale.
La baisse du calcium échangeable sur le complexe d'échange en fonction de la profondeur s'avère encore plus rapide et plus dramatique que celle du carbone. Les bases, éliminées du sol avec l'eau de drainage, sont en grande partie remplacées par l'aluminium échangeable, induisant une acidité potentielle supplémentaire (selon la réaction $Al^{+++} + 3H2O \rightarrow AL(OH)3 + 3H^{+}$).
Ces deux phénomènes antagonistes apparaissent très clairement en exprimant Ca^{++} par rapport à la somme des cations assimilables (bases + aluminium) (tableau 1).

3 - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Une première analyse des paramètres physiques, en particulier de la porosité et de la teneur en eau, permet déjà de confirmer un certain nombre d'hypothèses de départ.
Ainsi, les sols ont une porosité totale élevée constituée essentiellement de micropores résultant de l'arrangement de particules d'argiles élémentaires et parfois de pores résultant de l'arrangement de microagrégats (figure 1), auxquels s'ajoute, vers la surface, une macroporosité qui semble issue de l'activité biologique. Si l'infil-

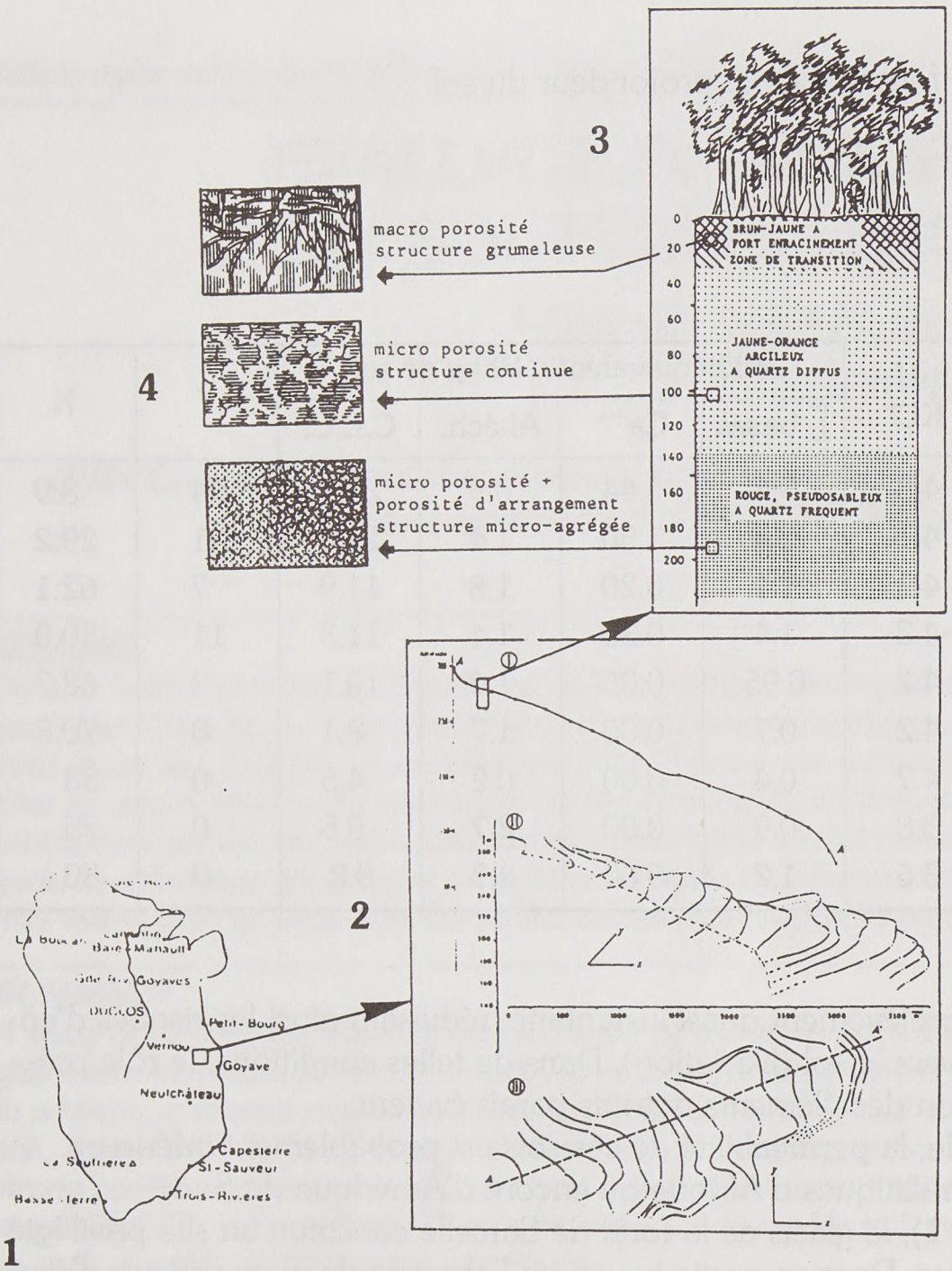


Figure 1
présentation du site "SARCELLE".
1) : situation géographique ;
2) : différents modes de présentation du glacis : profil topographique "moyen" (I) et reconstitution du relief (II) à partir des courbes de niveaux figurant sur la carte topographique 1 : 25.000 (III) ;
3) : schéma du profil pédologique ;
4) détails schématiques de la structure et de la porosité dans les différentes couches du sol.

tration en surface de ces sols peut être élevée, la perméabilité du sol entier, résultant en général de la microporosité en profondeur, s'avèrera sans doute assez faible.
Au laboratoire, des expériences sur des échantillons de sol, prélevés à une profondeur de 50 à 80 cm, montrent une forte capacité de rétention en eau (teneur en eau maximale : environ 70 p. cent). Cependant 10 à 15 p. cent de la porosité dans laquelle est retenue cette eau contribue à l'évacuation rapidee l'eau après les pluies ; 10 à 15 p. cent de la porosité totale constitue la réserve en eau disponible pour les végétaux. Par conséquent 70 à 80 p. cent de la quantité d'eau totale est si fortement retenue dans le sol qu'elle est inutilisable par les plantes.
Sur le terrain, la teneur en eau du sol, 50 à 60 p. cent en moyenne dans le premier mètre, peut atteindre 100 à 120 p. cent dans la couche organique en surface. Après exploitation de la forêt avec des engins lourds, provoquant un tassement du sol, la teneur en eau montre une diminution jusqu'à environ 35 p. cent. Ce tassement, affectant essentiellement les 30 à 40 premiers cm, détruit la macroporosité et rend le sol plus compact et plus cohérent. Par conséquent, la réserve en eau utile du sol se trouve encore réduite, l'eau restante étant entièrement stockée dans la microporosité, et donc non disponible pour la couverture végétale.
En outre, une forte dessiccation de ces sols entraîne une transformation irréversible des minéraux argileux après laquelle le sol perd une grande partie de sa capacité de réhumectation. La réserve en eau utilisable, déjà faible, se trouve une fois de plus fortement diminuée. Simultanément, la sensibilité à l'érosion par ruissellement après de fortes pluies augmente considérablement.

4 - CONCLUSION : Risques majeurs de la mise en culture des sols ferrallitiques forestiers.

Après déboisement et mise en culture intensive de sols forestiers semblable à ceux de Sarcelle, les effets néfastes sur les paramètres physico-chimiques du sol peuvent être multiples :

*** Minéralisation rapide, puis disparition du stock organique**
Conséquences :
- diminution importante de la capacité de rétention en bases, désaturation en bases des couches de surface,
- apparition d'une toxicité aluminique accrue dès la surface du sol.

*** Transformation irréversible des minéraux argileux après dessèchement du sol**

Conséquences :

- diminution de la capacité de rétention en eau des sols, en particulier de la réserve en eau utile pour les cultures.
- augmentation de la sensibilité à l'érosion.

*** Destruction de la couche de surface**

Conséquences :

- mise à nu de matériaux de sol dépourvus en Ca^{++} et K^{+}, mais riches en Al+++.
- gestion difficile des fertilisants à cause de la réduction de la CEC et des risques de lixiviation rapide sous une pluviométrie élevée et souvent intense.

A la lumière des caractéristiques chimiques et physiques énumérées ici, il semblerait que la forêt tropicale constitue une couverture végétale particulièrement adaptée aux contraintes du sol et du climat. En sauvegardant les propriétés favorables du sol elle sait au mieux tirer profit de l'eau et des éléments nutritifs.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 7, 36-38, 1988

UNE GRAVE MALADIE PARASITAIRE DE L'IGNAME GROSSE-CAILLE (*DIOSCOREA CAYENNENSIS ROTUNDATA*) DUE AU NEMATODE DES LESIONS RACINAIRES (*PRATYLENCHUS COFFEAE*)

KERMARREC A. (*), DEGRAS L. (**) et ANAIS A. (*)

INRA Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane,
BP 1232, F-97184 POINTE A PITRE Cedex
(*) Station de Zoologie et Lutte biologique
(**) Station d'Amélioration des Plantes

RESUME
Les cultures d'ignames souffrent d'un certain nombre d'agressions parasitaires en Guadeloupe. Dans la région de Petit-Bourg, les Nématodes (*Pratylenchus coffeae*) posent un grave problème aux agriculteurs. Des recherches sont entreprises à l'INRA pour diminuer l'incidence économique de ces parasites souterrains.

SUMMARY
Yam tubers are often heavily parasitized by nematodes in Guadeloupe : the « root lesion nematode » is one of the most important phytonematodes observed.

Le rôle des Nématodes dans le dépérissement des cultures vivrières des Antilles a déjà été décrit dans différentes publications antérieures (voir Références). En Guadeloupe, dans la région de Petit-Bourg et de Goyave, des dégats considérables sont occasionnés par les Nématodes dans les cultures d'igname Grosse-Caille *(Dioscorea cayenensis rotundata)*. Quelques observations préliminaires sur ce parasitisme qui touche les racines et les tubercules sont présentées ici.

1 - LES SYMPTOMES :

Les plants sont attaqués par les vers parasites vivants dans le sol et présentent des lésions sur les racines fonctionnelles et sur les tubercules (crevasses, pourritures). Les pieds les plus fortement atteints ont un aspect rabougri avec une tendance au flétrissement. Toutefois, un parasitisme élevé, qui réduira à néant la production de tubercules, peut ne pas être évident au niveau du système aérien (feuillage vert et abondant). Il est fréquent d'observer des dégâts plus importants sur les terrains cultivés en ignames depuis longtemps. Seule l'analyse nématologique fine effectuée par un laboratoire spécialisé peut confirmer la cause exacte du mal observé. Le GRISP est à la disposition des agriculteurs à cet effet (voir **Bulletin Agronomique** précédent).

2 - LE PARASITE

Le Nématode à l'origine des dégâts est un Pratylenchide nommé *Pratylenchus coffeae* car il parasite également le caféier, ainsi qu'un grand nombre d'autres plantes cultivées ou spontanées. L'animal n'est en aucun cas visible à l'oeil nu : les adultes ne dépassent pas 0,7 mm de longueur. La tête est armée d'un stylet creux qui permet la ponction du contenu cellulaire des tissus parenchymateux des racines et des tubercules. Les deux sexes sont présents et participent à la reproduction. La figure 1 montre l'allure générale de *Pratylenchus coffeae* tel qu'il est vu au microscope. La position systématique du parasite est la suivante, de l'ordre à l'espèce : Tylenchida, Tylenchoidea, Pratylenchidae, Pratylenchinae, *Pratylenchus coffeae*.
Ce parasite est trouvé sur caféier en République Dominicaine, en Amérique centrale et au Vénézuela ; sur bananier au Brésil et dans les Antilles ; sur Citrus aux Etats-Unis et sur patate douce au Japon. D'autres hôtes potentiels sont connus : *Cassia*, *Oxalis*, bambous, *Hevea*, cacaoyer, tomate, coton, mahogany, *Cladium*, madère, *Setaria*, *Mimosa*, *Rottboellia*,... Cette gamme d'hôtes très large offre à l'espèce la possibilité de se reproduire sur de nombreuses plantes réservoirs et d'attendre ainsi les cultures sensibles, ce qui augmente d'autant les difficultés du contrôle.

Pratylenchus coffeae est un endoparasite qui peut migrer dans le parenchyme des racines et des tubercules. Il se nourrit en ponctionnant les contenus cellulaires de ces tissus. On le trouve également dans le bulbe du bananier et dans l'écorce du mahogany. Des lésions brunâtres signalent la présence d'une colonie. Les nématodes quittent les tissus pourrissants pour le sol où ils vont chercher à infester des racines saines. La température optimale de reproduction est de 29°C. L'oeuf, pondu dans les tissus végétaux, éclôt en 8 jours à 28-30°C et donnera un adulte en deux semaines. La durée du cycle (de l'oeuf à l'oeuf) est de 27 jours à 25-30°C. En absence de plante-hôte, *P. coffeae* survivra plus de 8 mois en sol humide. La survie est encore supérieure dans les débris végétaux enterrés.

3 - OBSERVATIONS EPIDEMIOLOGIQUES

Dans les hauteurs de la vallée de la rivière Moustique (alt.125 m ; 2500 mm de pluie/an) une forte mortalité d'ignames Grosse-caille fut observée dès Octobre 1980. Des analyses nématologies effectuées sur les cortex de tubercules prélevés aux champs ont permis d'imputer, sans conteste, l'origine du mal à *Pratylenchus coffeae*. Le nématode à galles (*Meloidogyne incognita*) lui est parfois associé.
La survie du parasite a été suivie dans les tubercules en stock à 25-30°C. A cet effet, 18 kg de tubercules ont été partagés en 3 lots analysés à l'arrachage, en cours de stockage (mi-temps) et à la replantation (tableau 1 et figure 2). Un tubercule (résultat non retenu dans le calcul de la moyenne) a présenté près de 11000 nématodes par gramme de pelures.

TABLEAU 1 : Evolution de la densité moyenne de *P. coffeae* dans l'écorce des tubercules stockés *(Dioscorea cayenensis rotundata,* variété Grosse-Caille).

Dates	N° d'échantillons	densité moyenne/g d'écorce
Arrachage (Oct 1980)	21	184
Stockage (Déc 1980)	22	520
Plantation (Fév 1981)	18	1450

Jusqu'en 1981, *P. coffeae* était le seul grave parasite des ignames dans les Petites Antilles. La mise en évidence de *Scutellonema bradys* dans l'île de la Dominique (SING, CARDI, comm. pers.) vient étendre la répartition de ce parasite dans la zone caraïbe où seules les Grandes Antilles étaient atteintes (KERMARREC *et al.*, 1981). Depuis 1986, les îles de la Martinique et de la Guadeloupe présentent également d'importants foyers de ce nématode. Un prochain article présentera les résultats d'une enquête récente.
Les dégâts de *P. coffeae* peuvent être spectaculaires et les tubercules, lorsqu'il y en a, sont fortement crevassés. Des nécroses corticales brunes déprécient le produit. Ces altérations peuvent concerner une fraction ou la totalité de la récolte. Les tubercules-semences, conservés durant 5 mois, accumulent des parasites vivants, qui iront infester les champs encore sains.

4 - DISCUSSION ET METHODES DE LUTTE

Les terrains destinés à recevoir les cultures d'ignames devraient être assainis par un plan de rotations culturales comportant sur plusieurs cycles des plantes non-hôtes de *P. coffeae* : légumineuses ou graminées. Un traitement nématicide curatif du sol en préplantation peut être conseillé à l'aide de diverses matières actives : metam-sodium, dazomet, ethoprophos,... L'arrachage des mauvaises herbes est primordial : l'« herbe à riz » (*Rottboellia exaltata*), ainsi que la sétaire (*Setaria barbata*) communément rencontrées dans les ignameraies sont d'excellents hôtes réservoirs multipliant les populations du parasite (HEMON, comm. pers.).
Il est également crucial de n'utiliser que des semenceaux sains ou délivrés de leur charge parasitaire par thermothérapie : trempage dans de l'eau à 51°C durant 35 minutes maximum. La chimiothérapie est aussi possible (ROMAN *et al.*, 1980) par trempage dans une solution nématicide (oxamyl, phensulfothion, carbofuran, ethoprophos, phénamiphos) à 2000 ppm durant 15 minutes. Ces pesticides, très toxiques pour l'homme, rendent les tubercules traités totalement impropres à la consommation. L'aldicarbe, en dépit de son excellente action nématicide systémique, est absolument interdit en cultures d'ignames. La grande toxicité de cette matière active nécessite un grand sérieux dans son utilisation. L'expérience tend à montrer que la désinfection des tubercules par l'eau chaude reste la méthode la plus efficace. Cette méthode est cependant délicate à conduire en raison de la faible marge de sécurité entre la température efficace et celle qui tue la semence. Des abaissements du potentiel germinatif ont été observés. L'efficacité du traitement thermique dépend de la profondeur de pénétration des colonies de nématodes dans les tissus végétaux. Le gradient de température qui s'installe peu à peu durant les 30 minutes du trempage n'atteindra pas le coeur du tubercule où peuvent, occasionnellement, se trouver des inoculi.

Figure 1

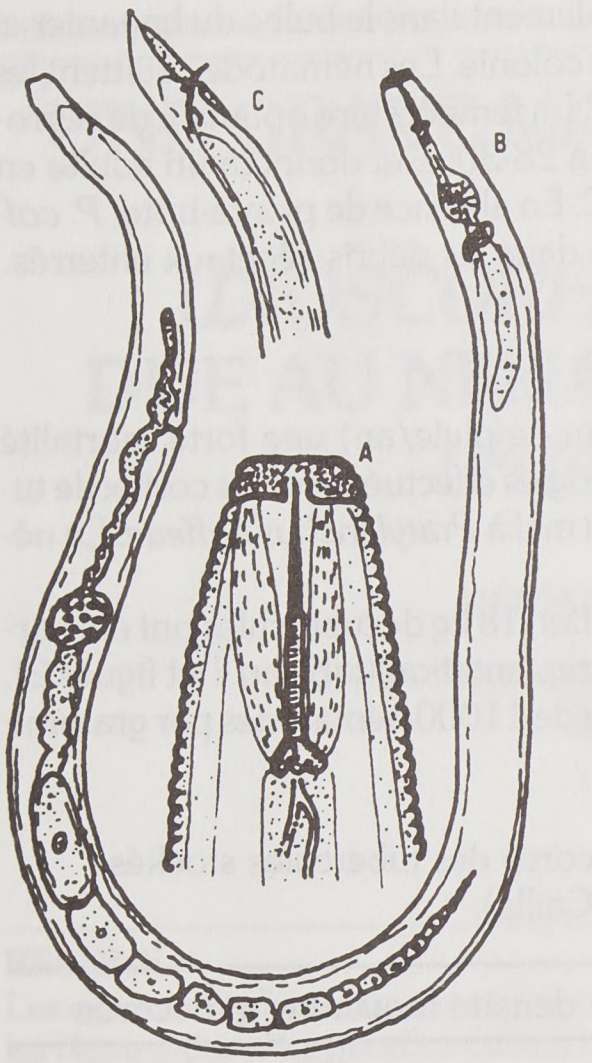


Figure 2

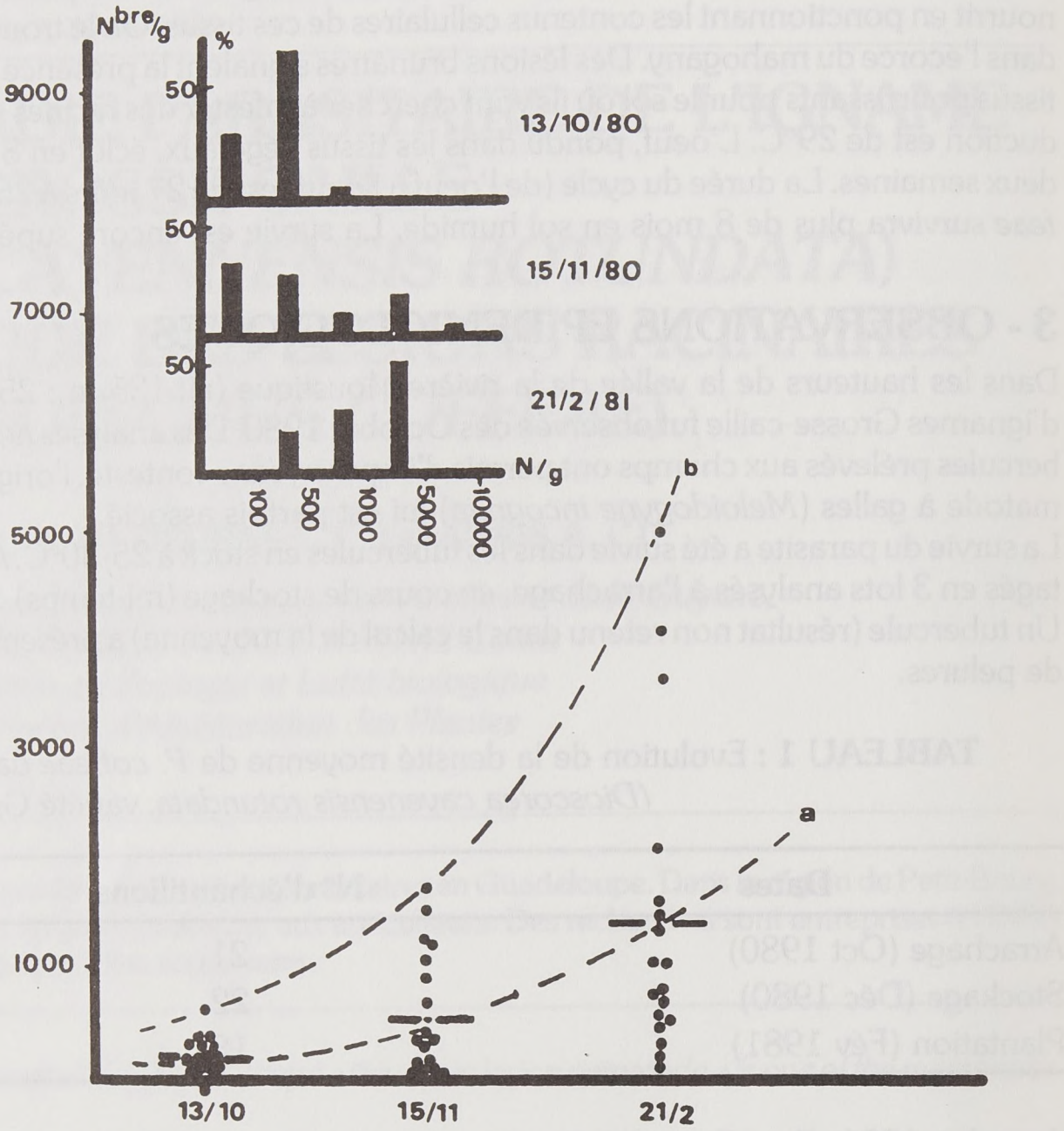


Figure 1 : *Pratylenchus coffeae :* (A) forme générale de la tête armée d'un stylet ; (B) aspect de la femelle mature ; (C) aspect de la queue du mâle.

Figure 2 : Evolution du niveau des populations de *Pratylenchus coffeae* dans les tubercules d'igname Grosse-Caille en cours de conservation. (a) : populations moyennes ; (b) : populations maximales.
Chiffres en nombre de nématodes par gramme de tissus végétaux frais.
En cartouche : développement de l'inoculum dans les semences stockées en classes de fréquences.

Toutefois, seuls les 2 premiers centimètres de l'écorce des tubercules paraissent, en général, concernés par le parasitisme (ADESIYAN, 1977).
Un programme de recherches interdisciplinaire en cours à l'INRA, et qui fait intervenir le Service de la Protection des Végétaux, tente de définir les conditions d'une bonne thermothérapie des semences et d'une chimiothérapie, curative et économique, du sol.
Par ailleurs, la recherche des différences de sensibilité éventuelles des ignames aux nématodes est entreprise. Des travaux étrangers ont souligné, pour un milieu donné et suivant les méthodes d'évolution du parasitisme, des inégalités entre espèces, et à l'intérieur d'une espèce du genre *Dioscorea* (du type grosse-caille-portugaise au Nigéria).
Le contrôle des nématodes qui parasitent les ignames est difficile, mais non sans espoir.

REFERENCES

ADESIYAN S.O., 1977 - Penetration and multiplication of *Scutellonema bradys* in yams (*Dioscorea spp.*). *Nématol. médit.*, 5 :313-317.
DEGRAS L. & KERMARREC A., 1976 - Introduction, nématodes et bouturages des ignames. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane*, 2,1 :1-14.
KERMARREC A. 1973 - Les nématodes de l'igname dans les Antilles. *Nouv. Mar. Vivr.*, 6 :1-8.
KERMARREC A., SCOTTO LA MASSESE C. & ANAIS A., 1977 - Les nématodes phytophages liès aux principales cultures vivrières des Antilles Françaises. *Proceed. XIVe C.F.C.S., Guadeloupe-Martinique,* II,3, 3-4 : 455-472.
KERMARREC A., DEGRAS L. & ANAIS A., 1981 - Le nématodes de l'igname, *Scutellonema bradys,* dans la Caraïbe : distribution et quarantaine internationale. *Bull. liaison rech. igname et Sémin. interna. igname* - Pointe-à-Pitre, Mai 1980, p 16 et *Agron. trop.*, XXXVI,4 :364-369.
ROMAN J., ORAMAS D. & GREEN J., 1980 - Investigations on the control of yam *(Dioscorea rotundata)* nematodes. *Proceed. XII O.N.T.A.*, Pointe-à-Pitre, Août 1980 p 31.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 7, 39-43, 1988

CORYNESPORA CASSIICOLA ET *PHOMOPSIS VEXANS* DANS LES CULTURES D'AUBERGINE

JACQUA G. et GERION Anne-Lise

INRA Centre de recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane.
BP 1232, F-97184 POINTE A PITRE Cedex

RESUME

Actuellement en Guadeloupe *Corynespora cassiicola* et *Phomopsis vexans* sont les deux principaux parasites des parties aériennes de l'Aubergine. Chez le *Phomopsis*, deux pathotypes ont été rencontrés; le pathotype le plus agressif et le plus fréquent s'est, comme le *Corynespora*, montré résistant au Benomyl (Benlate). Par contre, le mélange Captafol-Carbendazine (Cérétal), le Chlorothalonil (Daconil) et le mélange Manèbe-Méthylthiophanate (Peltar) ont présenté, en traitement aérien renouvelé tous les 10-12 jours une bonne efficacité à l'égard des deux parasites.

SUMMARY

Corynespora cassiicola *and* **Phomopsis vexans** *in eggplant crops*

Corynespora cassiicola *and* Phomopsis vexans *are at the present time the most prevalent parasites on the aerial parts of eggplant in Guadeloupe. Two pathotypes of* Phomopsis *have been encountered. The more frequent and more agressive one proved resistant to Benomyl (Benlate) as is* Corynespora. *On the contrary, Captafol and Carbendazine in mixture (Ceretal), Chlorothalonil (Daconil) and Manebe and Methylthiophanate in mixtutre (Peltar) were satisfactorily efficient against both parasites when sprayed every 10-12 days.*

En Guadeloupe, la culture de l'Aubergine connaît un certain nombre de problèmes d'ordre phytosanitaire : attaques d'acariens, d'insectes divers - notamment *Thrips palmi*. Elle connaît aussi des maladies graves d'origine tellurique (flétrissement bactérien, verticilliose, complexe *Fusarium-Phytophthora*) et des maladies à dissémination aérienne.

Deux de ces dernières, associées aux champignons *Corynespora cassiicola* et *Phomopsis vexans*, peuvent actuellement causer de lourds préjudices à la production de l'aubergine, en raison de l'importance des dégâts qu'elles occasionnent, sur toute la plante au champ comme sur les fruits au cours du transport.

Afin de proposer une méthode de lutte contre ces deux parasites, nous avons effectué quelques observations sur leur comportement et recherché des matières actives pouvant permettre de les maîtriser.

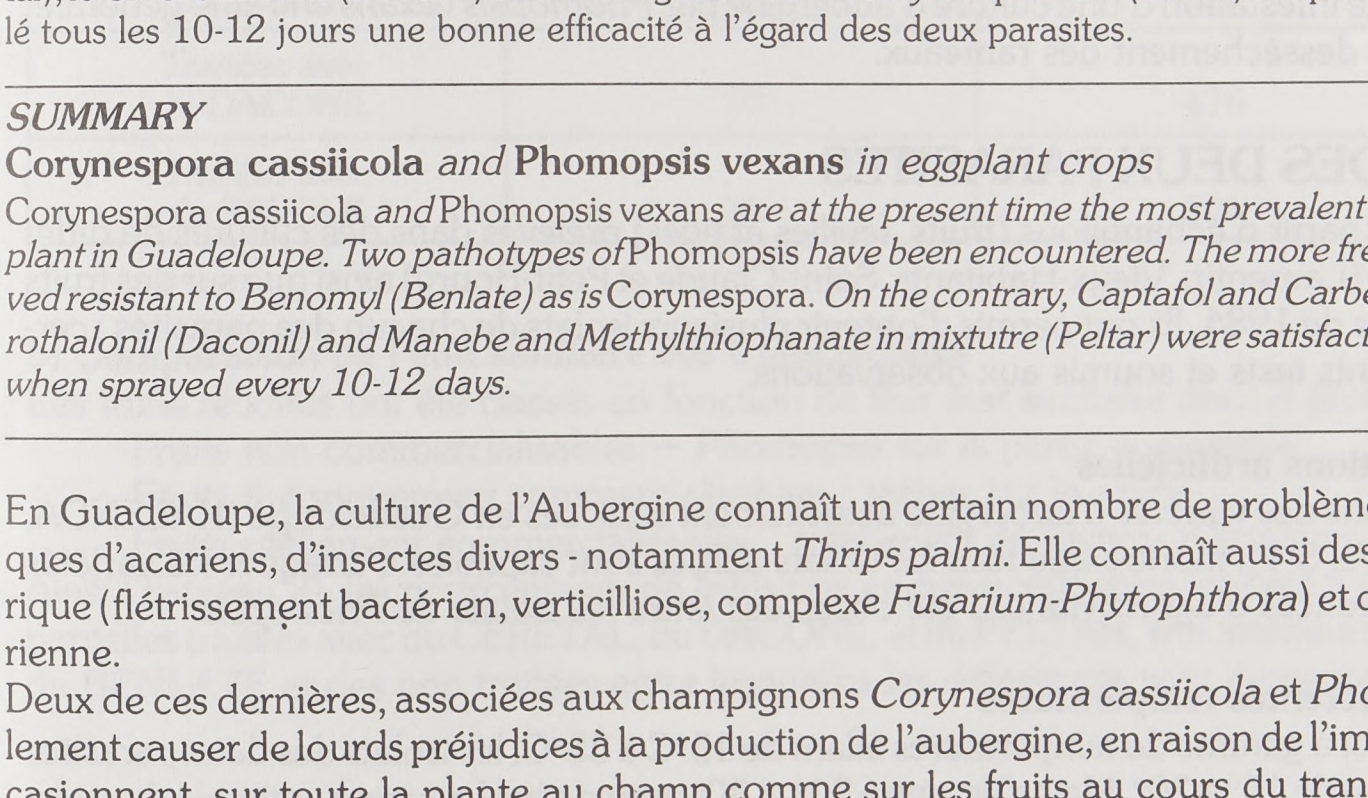


Figure 1
Croissance mycélienne in vitro d'isolats de *Corynespora cassiicola* et *Phomopsis vexans* en fonction de différentes concentrations de BENOMYL.

I - DESCRIPTION DES SYMPTOMES DES DEUX MALADIES

a) ***Corynespora cassiicola*** : ce parasite se manifeste sur les feuilles par des taches nécrotiques brunes, de dimensions variables, mais qui atteignent leur développement maximal (5 à 12 mm de diamètre) sur les feuilles les plus âgées. Les taches prennent généralement sur ces feuilles une forme circulaire, et peuvent, par confluence, entraîner leur jaunissement, puis leur chute.
Les attaques du parasite peuvent s'etendre sur les branches dans les cultures fortement infestées et d'un âge avancé (4 à 5 mois). Elles se caractérisent par des taches nécrotiques noires de forme généralement allongée, qui parfois occassionnent leur dessèchement.
Sur les fruits, le parasite s'attaque essentiellement au pédoncule et au calice, sur lesquels il se manifeste également par des taches nécrotiques de dimensions variables.

b) ***Phomopsis vexans*** : les attaques de ce parasite débutent généralement sur les bourgeons terminaux, et les jeunes feuilles infestées prennent alors un aspect gaufré et de coloration « anormale » (grisâtre). Sur ces feuilles, qui s'épanouisent difficilement, on peut observer de petites taches blanc-grisâtre, de forme circulaire, ne dépassant guère 2 mm de diamètre, qui se transforment souvent en trous ou déchirures.
La présence du parasite peut aussi se remarquer à partir d'attaques sur les nervures (généralement à la face inférieure des feuilles), le pétiole et les tiges sous forme de nécroses sèches.
Sur les fruits, le parasite est particulièrement actif sur la partie comestible, où il se manifeste par des taches circulaires et rugueuses, qui évoluent en une pourriture sèche.
Il convient de préciser qu'une forte infestation d'une culture d'aubergine par *Phomopsis vexans* entraîne généralement la stérilité des plantes et le dessèchement des rameaux.

II - COMPORTEMENT DES DEUX PARASITES

Des isolements ont été réalisés à partir d'échantillons (fruits, feuilles et tiges) prélevés dans des cultures de différentes localités de la Guadeloupe (Lamentin, Vieux-Habitants, Saint-Claude et Petit-Bourg) ainsi que sur des fruits exportés au cours de la campagne de 1984. Ils ont permis d'obtenir plusieurs isolats de chacun des parasites ; certains ont été utilisés dans différents tests et soumis aux observations.

a) Pouvoir pathogène en conditions artificielles
L'inoculation de plantes et de fruits des variétés d'aubergine actuellement cultivées en Guadeloupe (KALENDA, L17, ARANGUEZ, CEYLAN et PL 5-1), montre que tous les isolats utilisés sont capables d'attaquer les variétés considérées. Toutefois, des différences d'agressivité ont été observées entre les isolats de *Phonopsis.*

b) Croissance mycélienne à différentes températures
Placés sur milieu Malt à 2 p. cent et à gamme de températures allant de 15°C à 35°C, les isolats des deux parasites ont présenté une bonne croissance de 15° à 30°. Mais c'est entre 20° et 30° que se situe leur zone optimale de croissance.

c) Croissance mycelienne en fonction de différentes concentrations de Benomyl
L'utilisation du BENLATE aux concentrations de 1 ppm, 5 ppm et 100 ppm de BENOMYL par litre de milieu S (MESSIAEN & LAFON, 1970) a conduit à mettre en évidence une certaine résistance des deux parasites à ce produit. Toutefois, chez le *Phomopsis*, l'existence d'isolats sensibles a été constaté comme le montre la figure 1.

III - ESSAI FUNGICIDE AU CHAMP CONTRE LES PARASITES

La résistance au BENOMYL montrée *in vitro* par *Corynespora* et *Phomopsis* a nécessité la recherche d'autres matières actives pouvant permettre de protéger la plante contre leurs attaques.
Ainsi, un essai a été réalisé avec l'hybride KALENDA au Domaine de DUCLOS de décembre 1984 à Mai 1985.
Les plantes ont été inoculées avec les deux parasites. L'essai comportait des parcelles non traitées et des parcelles traitées séparément avec du BENLATE, du DACONIL, du CERETAL et du PELTAR (matières actives et doses d'emploi en annexe).
Les traitements on été renouvelés tous les 10-12 jours à partir de 18 jours après la mise en place de l'essai.
Une fertilisation N-P-K de 800-200-500 unités a été apportée de la façon suivante :
700 - 200 - 100 unités à la plantation
0 - 0 - 200 unités au bout de 40 jours
100 - 0 - 200 unités au bout de 110 jours, pour une densité de 6000 pieds/ha.
10 récoltes ont été effectuées à raison d'une tous les 9 - 10 jours. La première a eu lieu 54 jours et la dixième 150

jours après la plantation.

a) Comparaison des rendements

Comme on peut le constater dans le tableau 1, les parcelles traitées avec du CERETAL, du DACONIL et du PELTAR ont toutes produit un nombre de fruits et un rendement bien supérieurs à ceux des parcelles traitées avec du BENLATE. Ces dernières, par contre, n'ont pas présenté de grosses différences par rapport aux parcelles non traitées.

Tableau 1 : Rendements de parcelles d'aubergine KALENDA dans un essai de lutte chimique contre *Corynespora casiicola* et *Phomopsis vexans*

Parcelles	Nombre de récoltes	Nombre moyen de fruits récoltés par parcelle de 6 m²	Rendement moyen en kg par parcelle
Non traitées	10	292	61
Traitées avec du BENLATE	10	306	65
Traitées avec du CERETAL	10	515	130
Traitées avec du DACONIL	10	476	125
Traitées avec du PELTAR	10	504	137

b) Comparaison de l'état sanitaire des fruits récoltés

Les fruits récoltés ont été classés en fonction de leur état sanitaire dans 3 groupes :

Fruits non commercialisables = *Phomopsis* sur la partie comestible.

Fruits théoriquement commercialisables : taches sur le calice.

Fruits réellement commercialisables : totalement dépourvus d'attaques.

Ainsi (Tableau 2), les pourcentages de fruits non commercialisables, ont été à peu près du même ordre dans les parcelles traitées avec du CERETAL, du DACONIL et du PELTAR, très inférieurs à ceux des parcelles traitées avec du BENLATE et des non traitées entre lesquelles les différences sont demeurées faibles.

Tableau 2 : Classement en fonction de leur état sanitaire, d'aubergines récoltées dans les parcelles non traitées et les parcelles traitées avec différents fongicides contre *Corynespora casiicola* et *Phomopsis vexans*

Parcelles	Nombre de fruits observés	Fruits non commercialisable (taches sur la partie comestible)		Fruits théoriquement commercialisables (attaques uniquement sur calice		Fruit réellement commercialisables (aucune attaque)	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Non traitées	876	629	72	203	23	44	5
Traitées avec du BENLATE	912	635	70	241	26	36	4
Traitées avec du CERETAL	1532	300	20	509	33	723	47
Traitées avec du DACONIL	1426	196	14	312	22	918	64
Traitées avec du PELTAR	1456	277	19,02	280	19,23	899	62

Pour les fruits théoriquement commercialisables les différences entre les traitements n'ont pas été très importantes, en raison vraisemblablement des pourcentages obtenus dans l'un ou l'autre groupe. Par contre, en ce qui concerne les fruits commercialisables, les pourcentages dans les parcelles traitées avec du CERETAL, du DACONIL et du PELTAR ont été très largement supérieurs à ceux des parcelles traitées avec du BENLATE et des non traitées qui ont été pratiquement négligeables

c) Essai de conservation des fruits récoltés

A partir de plusieurs récoltes un certain nombre de fruits classés « théoriquement » et « réellement » commercialisables ont été soumis à différentes conditions de conservation : 10 jours à 10°C, puis 12 jours à 21°C, 22 jours à 21°C ± 2°C et 22 jours à 10°C.

Nous ne retiendrons que cette dernière condition, qui nous a paru la plus efficace en raison des pourcentages relativement élevés de fruits dépourvus d'attaques de *Phomopsis* sur la partie comestible qu'elle peut permettre d'obtenir et ce, plus particulièrement dans les fruits récoltés dans les parcelles traitées avec du CERETAL, du DACONIL et du PELTAR (Tableau 3)

Tableau 3 : Conservation pendant 22 jours à la température de 10°C d'aubergine KALENDA récoltées dans des parcelles non traitées et des parcelles traitées avec différents fongicides contre *Corynespora cassiicola* et *Phomopsis vexans*

Parcelles	Nombre de fruits observés	% de fruits atteints de *Phomopsis* sur la partie comestible	% de fruits atteints de pourritures diverses	% de fruits avec des attaques diverses sur le calice uniquement	% de fruits sains (aucune attaque)
Non traitées	45	33	0	56	11
Traitées avec du BENLATE	47	47	0	42	11
Traitées avec du CERETAL	50	0	0	66	34
Traitées avec du DACONIL	50	4	0	48	48
Traitées avec du PELTAR	50	4	0	22	74

IV - DISCUSSION - CONCLUSION

Les résultats obtenus font apparaître une certaine inefficacité du BENOMYL à l'égard de *Corynespora cassiicola* et de *Phomopsis vexans* sur l'aubergine. Bein que chez le *Phomopsis* un pathotype se soit montré sensible à ce fongicide, nous ne pouvons nous empêcher de soupçonner l'accoutumance au produit des deux parasites dont on contrôlait convenablement les attaques au cours des années 1970-1975 par des traitements de routine.

Compte tenu de ces observations, il conviendrait, dans un programme de traitements, d'alterner les fongicides qui se sont révélés efficaces : CERETAL, DACONIL, PELTAR ou tout au moins le DACONIL et le PELTAR qui globalement ont montré une efficacité légèrement supérieure à celle du CERETAL.

Par ailleurs, pour une bonne conservation des fruits, il serait nécessaire de les maintenir de la récolte à la distribution en permanence à la température de 10°C. A défaut de cette condition, les placer dès la récolte et durant le temps du transport (8 à 10 jours) à la température de 10°C puis les maintenir ensuite à une température qui soit de préférence inférieure à 21°C, sont les conditions qui conduiraient à obtenir de faibles pourcentages de fruits atteints de *Phomopsis* au bout de 22 jours. Ce parasite rendu responsable de dégâts dans les expéditions d'aubergine, paraît effectivement plus redoutable que le *Corynespora*, dont les attaques se limitent généralement au calice.

En tout état de cause, il convient de bien maîtriser au champ les deux parasites afin de pouvoir assurer aux fruits une bonne qualité commerciale.

ANNEXE

Fongicides utilisés en traitement aérien sur aubergine contre *Corynespora cassiicola* et *Phomopsis vexans*

Appellation commerciale	Matière active	Dose d'emploi par litre	
		Matière active	Produit commercial
BENLATE	50 % de BENOMYL	0,3 g	0,6 g
CERETAL	40 % de CAPTAFOL 10 % de CARBENDAINE	1,2 g 0,3 g	3 ml
DACONIL	75 % de CHLOROTHALONIL	1,5 g	2 g
PELTAR	50 % de MANEBE 25 % de THIOPHANATE-METHYL	1,2 g 0,6 g	2,4 g

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 7, 44-51, 1988

MISE AU POINT BIBLIOGRAPHIQUE L'HERBE A RIZ (*ROTTBOELLIA EXALTATA* L. f.)

LEROUX Anne, Ingénieur ENITAH

INRA Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane,
BP 1232, F-97184 POINTE A PITRE Cedex

RESUME

Le *R. exaltata (R. cochinchinensis)* est devenu l'une des principales mauvaises herbes tropicales ; originaire des Indes, elle s'est répandue dans presque tous les pays tropicaux, où elle infeste à présent de nombreuses cultures, principalement la Canne à sucre, le Maïs et le Soja. Les connaissances actuelles sur cette espèce sont rapportées, principalement en ce qui concerne la physiologie de sa germination, qui conditionne l'établissement de méthodes de lutte raisonnées. Il en ressort qu'il est indispensable, en culture de Canne très infestée, de favoriser la levée de dormance et la germination (façons culturales et brûlage avant récolte), puis de détruire les plants avant leur montée à graine, afin de diminuer le plus rapidement possible le stock de graines dans le sol. Ce but est envisageable du fait que la longévité des graines ne dépasse pas 3 ans. Les herbicides utilisables ont énumérés.

SUMMARY

Bibliographic review

itchweed (*Rottboellia exaltata *L. f.)

R. exaltata (R. cochinchinensis) *has become one of the worst tropical weeds; native to India, it has spread in almost every tropical country, where it is now a pest in many crops, mainly sugar cane, corn, and soya bean. Up-to-date knowledge of this species is reported, particularly about germination physiology, a key for reasoned methods of control. It appears that it is advisable, in heavily infested cane crop, to break dormancy and favour germination (by cultivation and pre-harvest burning of fields, for instance), then to destroy the plants before they can produce seeds, so as to decrease the stock of seeds in the soil as fast as possible. This is possible because seed longevity does not exceed 3 years. A list of efficient herbicides is presented.*

I - INTRODUCTION

Rottboellia exaltata L. f. (dont le nom correct est désormais *R. cochinchinensis* (Lour.) Clayton, mais nous conserverons ici son nom le plus connu, par commodité) est actuellement considérée comme la cinquième adventice en importance dans le monde tropical et subtropical (HOLM *et al.,* 1979).

Elle peut infester la plupart des cultures, notamment le maïs, la canne à sucre (McMAHON *et al.*, 1983), le riz, le soja, le sorgho et les cultures légumières. Sa rapidité d'extension s'explique par son important développement végétatif ainsi que par sa forte production de graines. Difficilement maîtrisée par les méthodes usuelles de désherbage, elle constitue un problème souvent grave.

Découverte en Inde en 1779, *Rottboellia exaltata* est parvenue jusqu'aux Antilles en traversant le sud de l'Asie (HITCHCOCK, 1950, cité par MERCADO, 1978). Dans la zone caraïbe, où elle n'est considérée que comme localement nuisible, elle est en extension dans certaines îles (HAMMERTON, 1981). En Guadeloupe, elle a colonisé progressivement les champs de canne à sucre, sur des sols divers, depuis une dizaine d'années. C'est, semble-t-il, une absence de contrôle efficace au départ de l'infestation qui a abouti à la situation actuelle, assez préoccupante. Cette adventice exerce vis à vis de la plante cultivée une sévère compétition pour l'espace, la lumière, l'eau et les éléments nutritifs, occasionnant des pertes de rendements variant 8 à 25 p.cent (CTCS Guadeloupe, 1985).

Nous présentons ici, à partir des principales publications concernant cette mauvaise herbe, une synthèse bibliographique des recherches effectuées dans le monde sur la biologie du *Rottboellia*. Une mise au point assez complète a déjà été faite par MERCADO (1978), et nous utilisons largement son travail dans ce qui suit, tout en l'enrichissant de résultats plus récents. Les méthodes de lutte applicables à la canne à sucre sont également passées en revue. De nouvelles possibilités à explorer sont dégagées.

II - PRESENTATION DE L'ESPECE

II.1 - SYSTEMATIQUE ET MORPHOLOGIE

Rottboellia exaltata L.f. est une Poaceae (ou Graminée) de la tribu des Andropogonae ; elle est en général considérée comme annuelle, bien qu'on observe souvent - en Guadeloupe par exemple - des pieds vivaces (généralement hors des cultures).

Communément appelée « Herbe à riz » ou « Herbe à Maïs » en Guadeloupe et Martinique, « Herbe à canne » en Haïti, « Itchweed » ou « Corn grass » dans les pays anglophones, c'est, à l'état adulte, une plante très robuste, pouvant atteindre 3 ou 4 m. de hauteur (le plus souvent 1 à 1,5 m), avec des feuilles de plus de 50 cm de long sur 15 à 30 mm de large (VANDEVENNE, 1980), longuement atténuées aux deux extrémités. La nervure principale est très visible, assez large et blanchâtre. Les ligules sont membraneuses et courtes ; les gaines foliaires sont garnies de nombreux poils érigés, rigides et urticants. Les nombreuses talles produites se ramifient vers le haut avec l'âge ; les noeuds inférieurs émettent des racines adventives.

Les inflorescences sont des épis érigés, le plus souvent portés verticalement, étroitement fusiformes, indurés et rigides, aux extrémités des ramifications ; ils sont composés d'articles plus ou moins cylindriques, portant chacun 2 épillets enfoncés dans le rachis épaissi, l'un stérile et l'autre fertile. A maturité, les épis se désarticulent, chaque article enveloppant une graine de 4 mm de long sur 2,5 mm de large (fig. 1).

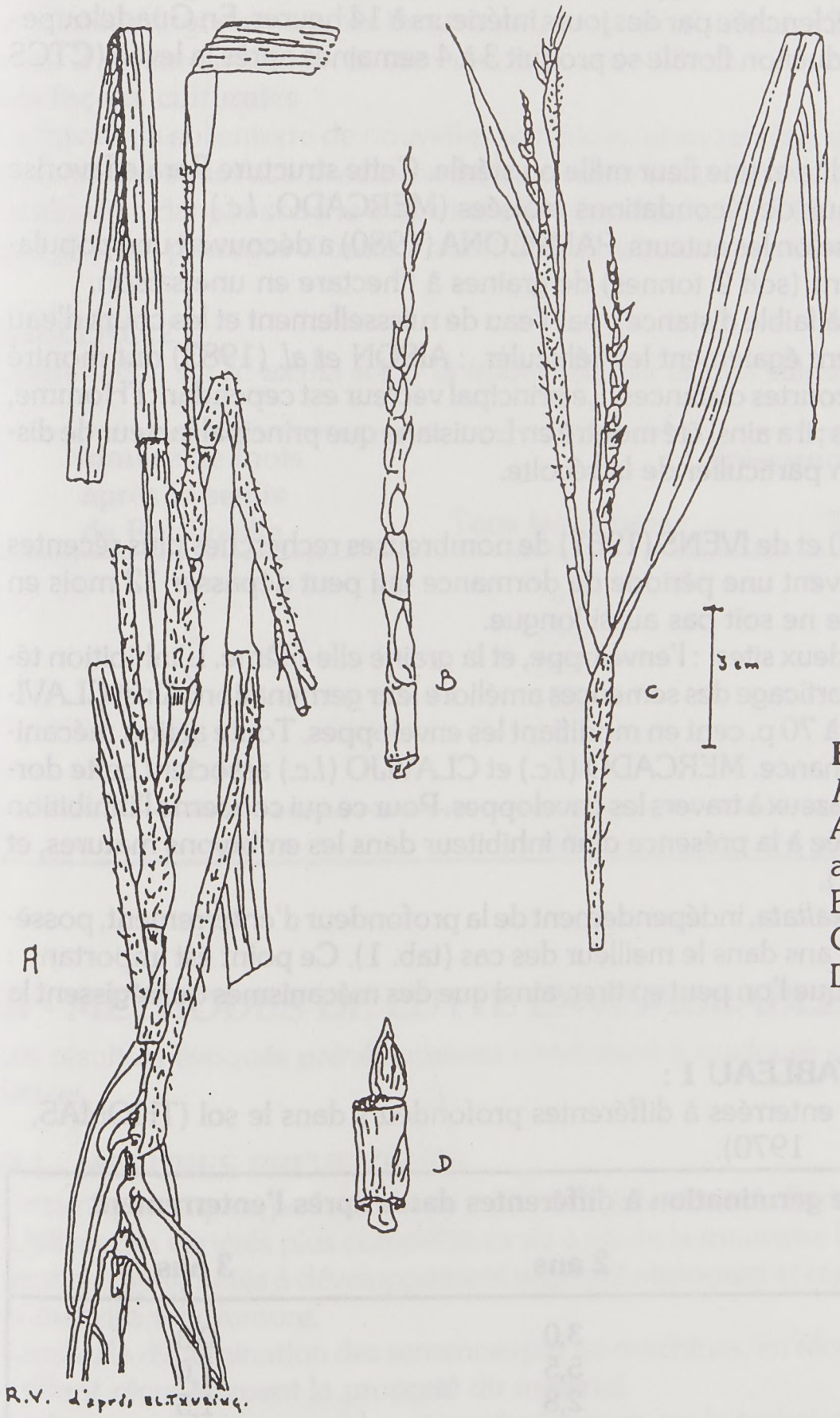


Figure 1
R. exalta L.f. d'après VANDEVENNE, 1980).
A. Partie inférieure de la plante avec ses racines adventives ;
B. Fragment supérieur du racème.
C. Extrémité supérieure des inflorescences.
D. Article avec une paire d'épillets.

II.2. - PHYSIOLOGIE

II.2.1 Développement végétatif

Pour une profondeur d'enterrement correspondant à la couche travaillée, une semence non dormante lève en 2 à 3 jours (MERCADO, *l.c.*). Elle émet d'abord des racines primaires et un mésocotyle; puis, à proximité de la surface du sol, un plateau végétatif se forme au niveau d'un noeud, qui donne naissance à de nombreuses racines adventives. Ces racines deviennent de plus en plus puissantes dans la couche la plus superficielle et la plus fertile du sol (CTCS Guadeloupe, *l.c.*).

La hauteur de la plante, le nombre de feuilles et le nombre de talles varient selon le climat, le sol, la densité de la culture infestée et l'époque de germination. Ainsi peut-on trouver des individus avec 10 talles, d'autres avec 35 talles.

La période de croissance la plus active est également très fluctuante : entre la 5è et la 10è semaine après la germination selon MILLHOLON (1978) en Floride ; entre la 2è et la 5è semaine pour PAMPLONA (cité par MERCADO, *l.c.*), aux Philippines.

Le développement de la plante est géné par l'excès d'ombre, dû par exemple à la forte densité de la culture. Néanmoins, PATTERSON (1979) montre que l'ombrage doit être important - moins de 25 p.cent de lumière solaire - pour que la croissance soit réellement entravée. L'obscurité entraîne une diminution des capacités de photosynthèse et de développement ; toutefois, l'effet est réversible, et le *Rottboellia* peut se développer très rapidement à la faveur d'une éclaircie dans la culture.

II.2.2 Floraison

D'après PAMPLONA et MERCADO (1984), la plupart des écotypes de *R. exaltata* sont photopériodiques ; ce sont des plantes de jours courts : l'initiation florale est déclenchée par des jours inférieurs à 14 heures. En Guadeloupe - où la durée du jour n'excède jamais 13 heures - l'induction florale se produit 3 à 4 semaines après la levée (CTCS Guadeloupe, *l.c.*).

II.2.3 Reproduction

Chaque article de l'épi porte une fleur hermaphrodite et une fleur mâle ou stérile. Cette structure florale favorise l'autofécondation, tout en autorisant un certain taux de fécondations croisées (MERCADO, *l.c.*).

Le nombre de semences produites est très variable selon les auteurs. PAMPLONA (1980) a découvert une population naturelle de l'espèce qui a produit 200 millions (soit 2 tonnes) de graines à l'hectare en une saison.

Les graines sont aisément disséminées par le vent (à faible distance), par l'eau de ruisssellement et les cours d'eau car, légères, elles flottent. Certains animaux peuvent également les véhiculer : AISON *et al.* (1983) ont montré l'importance des oiseaux dans ce transport, sur de courtes distances. Le principal vecteur est cependant l'Homme, du moins par l'intermédiaire des machines agricoles ; il a ainsi été montré en Louisiane que principal facteur de dissémination est la mécanisation de la culture, et en particulier de la récolte.

II.2.4 Germination

Contrairement aux observations de SMART (1960) et de IVENS (1967) de nombreuses recherches plus récentes ont montré que les semences de *R. exaltata* observent une période de dormance qui peut dépasser 12 mois en conditions artificielles. Au champ, il semble qu'elle ne soit pas aussi longue.

L'inhibition de la germination semble localisée en deux sites : l'enveloppe, et la graine elle-même. L'inhibition tégumentaire est aisément mise en évidence : un décorticage des semences améliore leur germination. Ainsi CLAVIJO (1978) fait passer le taux de germination de 21 à 70 p. cent en modifiant les enveloppes. Toute action mécanique affectant les téguments facilite la levée de dormance. MERCADO (*l.c.*) et CLAVIJO (*l.c.*) associent cette dormance tégumentaire à la restriction des échanges gazeux à travers les enveloppes. Pour ce qui concerne l'inhibition due à la graine elle-même, elle est probablement liée à la présence d'un inhibiteur dans les embryons matures, et non à l'immaturité de l'embryon (MERCADO, *l.c.*).

THOMAS (1970) montre que les semences de *R. exaltata*, indépendement de la profondeur d'enterrement, possèdent une viabilité assez courte, n'excédant guère 3 ans dans le meilleur des cas (tab. 1). Ce point est important : nous verrons plus loin les conséquences pratiques que l'on peut en tirer, ainsi que des mécanismes qui régissent la dormance.

TABLEAU 1 :

pourcentage de viabilité de graines de *R. exalta* enterrées à différentes profondeurs dans le sol (THOMAS, 1970).

Profondeur d'enterrement (cm)	Pourcentage de germination à différentes dates après l'enterrement		
	1 an	2 ans	3 ans
2,5	8,8	3,0	0,3
5,0	8,8	5,5	1,0
7,5	9,0	2,8	1,5
15,0	15,3	6,3	8,0
30,0	24,8	17,0	0,5

Les facteurs externes ont une grande influence sur la germination. Citons notamment :

Le climat

La lumière stimule la germination des graines intactes de *R. exaltata,* mais présente une interaction avec le décorticage des semences (THOMAS & ALLISON 1975) : l'effet de la lumière est valorisé par une modification partielle des téguments, mais annulé lorsque la graine est entièrement nue. Les alternances de sécheresse et d'humidité interviennent en plus dans cette interaction : PAMPLONA (1973) a montré qu'elles augmentaient le taux de germination de 8,5 à 93 p.cent, et THOMAS & ALLISON (*l.c.*) complètent ce résultat en montrant que l'effet est plus prononcé à la lumière. Ces derniers auteurs indiquent que la température, entre 10 et 45°C, n'a pas d'action sur des graines intactes. Toutefois, HARGER *et al.* (1980) obtiennent un maximum de 15 p.cent de levée avec des semences vêtues placées à une température constante de 30°C ; le taux de germination passe à 27 p.cent sous une alternance de température de 25-35°C.

Le sol

PAMPLONA & MERCADO (1974) ont montré que le contact avec les particules du sol facilite la levée de dormance : déposées sur de la terre, les graines germent plus vite et en plus grand nombre que sur du papier filtre, toutes choses égales par ailleurs. Les autres attribuent ce phénomène à l'adsorption de l'inhibiteur embryonnaire - évoqué précédemment - sur les particules de terre, suivie de son inactivation.

D'après THOMAS (1970), la profondeur d'enterrement agit également sur la germination des semences : les graines de *R. exaltata* peuvent germer jusau'à 15 cm. de profondeur, mais le maximum de levée est obtenu avec des semences proches de la surface du sol. MILLHOLON (1978) confirme ce résultat : 65 p. cent des plantules sont issues de graines situées à moins de 5 cm de profondeur, 33 p.cent de graines situées entre 5 et 10 cm, et seulement 2 p.cent de semences enterrées à plus de 10 cm.

Les façons culturales

Le travail du sol enterre de nouvelles semences, et en ramène d'anciennes près de la surface, favorisant ainsi leur germination sous l'action de deux facteurs importants déjà évoqués : modification de l'intégrité des enveloppes, et localisation dans la couche de germination maximale. THOMAS (1970) et PAMPLONA (1973) ont ainsi montré que plus les passages d'outils étaient fréquents, plus la levée de dormance était rapide (tab. 2).

TABLEAU 2 :

Germination de *R. exalta* selon la fréquence des façons culturales (THOMAS, 1970).

Nombre de mois après le semis de Rottboellia	Fréquence des façons culturales		
	Tous les 2 mois	Tous les 4 mois	Une fois, au départ
2	9,2	6,5	7,7
4	15,0	7,2	7,2
6	36,0	31,5	22,0
8	16,2	5,7	4,7
18	16,5	7,0	12,5
12	7,7	3,0	4,5
	≃ 100	60,9	58,6

III - METHODES DE LUTTE ENVISAGEABLES POUR LA CANNE A SUCRE

Les résultats évoqués précédemment conduisent à quelques conclusions, dont certaines sont presque des évidences.

III.1 - MESURES PREVENTIVES

Certaines pratiques permettent de prévenir l'extension de l'adventice dans les champs de canne à sucre :

- Utiliser des variétés plus compétitives vis à vis de la mauvaise herbe, surtout dans les zones très infestées, autrement dit des variétés à développement végétatif important et rapide, dont on peut en outre favoriser la croissance en maîtrisant la fumure.
- Limiter la dissémination des semences par les machines, en récoltant les endroits les plus infestés en dernier, et en vérifiant régulièrement la propreté du matériel.
- Utiliser quand c'est possible - et provisoirement, car la technique est critiquable à bien des points de vue - le brûlage avant récolte, qui favorise la germination des graines de la couche superficielle par élévation de température

(RODRIGUEZ & FAGUNDO, 1977). Une destruction par herbicide des plantes levées, peu de temps apès la récolte, empèche la formation de nouvelles graines, ce qui conduit à un épuisement progressif du stock de semences dans le sol.

III.2 DESHERBAGE MANUEL

Cette méthode traditionnelle est encore très utilisée par les petits planteurs. Elle est relativement efficace, mais pénible - du fait des poils urticants de la gaine foliaire du *R. exaltata* - et exigeante en main d'oeuvre. Cependant, il est indispensable d'arracher manuellement les touffes de l'adventice dans les zones encore peu infestées (CTCS Guadeloupe, *l.c.*). Une intervention précoce, avant la montée à graines, est recommandée. Les plants portant déjà des épis, même verts, seront écartés du champ et si possible brûlés.

III.3. - FACONS CULTURALES

Les labours permettent de lutter efficacement contre les adventices en général, et notamment contre le *Rottboellia*. DIAZ & NARANJO (1980) ont obtenu un contrôle maximal en associant un désherbage chimique à des façons culturales de préplantation ; : ils préconisent une préparation du sol en 4 passages espacés de 30 jours, à 25-30 cm de profondeur, chaque opération comportant un passage d'outil à dents et, croisé, un passage d'outil à disques. Un passage dans l'inter-rang est également recommandé après plantation (CTCS Guadeloupe, *l.c.*).
Comme le brûlage, les passages d'outils, nous l'avons vu, favorisent la germination des graines ; les plantes levées sont alors détruites, ce qui limite la production de nouvelles semences. Lorsqu'on procède à des façons culturales pendant deux ou trois ans, on peut voir disparaître progressivement l'adventice, puisque la viabilité de ses graines ne dépasse pas cette durée (VANDEVENNE, 1980).
HAMMERTON (*l.c.*) indique que la jachère (cultivée) peut être un moyen de lutte efficace.

III.4 - LUTTE CHIMIQUE

De nombreux essais de désherbage chimique ont été effectués dans le monde tropical et subtropical pour lutter contre le *Rottboellia* dans diverses cultures ; on peut citer notamment les travaux de CLAUS (1978), MARTIN *et al.* (1978), DEUSE & BASSEREAU (1980), HARGER *et al.* (1982), HONDRADE (1981), GRIFFIN (1981), CAGNIEUL *et al.* (1983), NESTER (1983), SISTACHS & LEON (1983), FISHER *et al.* (1985). TOURE (1984) a particulièrement étudié le mode d'action du fluazifop-butyl (fusilade).
Nous avons regroupé dans le tableau 3 les produits qui sont le plus fréquemment cités dans la littérature.
La difficulté ne réside plus actuellement dans le choix d'un produit efficace, mais dans les modalités de traitement (CTCS Guadeloupe, *l.c.*). Le respect de la dose à utiliser est primordial, car les risques de phytotoxicité sur la canne sont élevés. L'époque du traitement est également essentielle : celui-ci doit intervenir dès que la plantule émet des racines adventives, et avant qu'elle ne talle.

TABLEAU 3 :

Principaux herbicides utilisables sur Canne à sucre et efficaces contre *R. exaltata*. D'après CLAUS (1978), DIAZ & NARANJO (1980), DIAZ *et al.* (1981), HONDRADE (1981), Mc MAHON & FRESHWATER (1983), SISTACHS & LEON (1983), TOURE (1984), CTCS Guadeloupe (1985)

HERBICIDES		DOSES	MOMENT D'APPLICATION		REMARQUES
Matière active	Prod. comm.	(g m.a./ha)	Culture	Adventice	
Amétryne	GESAPAX	4000-4500	pré-levée	pré-émerg.	Assez toxique sur certaines variétés
Amétryne + Atrazine	GESAPAX COMBI	4000-4500	post-levée	pré et post émergence	Peut être associé au 2, 4-D
Atrazine + Pendimethaline	TAZASTOMP	1000-2000	pré-levée	pré-émerg.	peu toxique
Asulame	ASULOX 40	3600	pré-levée	post-émerg.	Peu toxique. Assoc. possible loxynil + 2,4-D
Diuron	KARMEX	4000	pré-levée	pré-émerg.	Assoc. possible 2,4-D ou Bromacil
Fluazifop-butyl	FUSILADE	150-300	post-levée	post-émerg.	
Hexazinone	VELPAR	400	post-levée	post-émerg.	Assoc. possible Amétryne ou Paraquat

III.5 - LUTTE BIOLOGIQUE

La lutte par utilisation des ennemis naturels du *Rottboellia* est encore peu exploitée. Toutefois, plusieurs parasites de cette plante ont été mis en évidence par THOMAS (1970) :

Puccinia rottboelliae Syd. (rouille)
Cercospora sp.
Pyricularia setariae Nisikado (tache foliaire)
Sphacelotheca aphiuri (P. Henn.) Ling (charbon)
Virus de la strie du maïs.
Meloidogyne incognita var. acrita et *M. javanica* (nématodes)

Il n'en existe encore aucune utilisation pratique.

IV - CONCLUSION

Les caractéristiques biologiques du *Rottboellia exaltata*, notamment la rapidité de son cycle végétatif (5 à 6 semaines en Guadeloupe), et sa forte production de graines, en font une des adventices les plus difficiles à maîtriser en culture de canne à sucre. De nombreuses études sont menées dans le monde dans le domaine de la lutte chimique, et ont abouti à l'établissement d'une gamme assez étendue de produits, efficaces s'ils sont appliqués correctement.

La lutte biologique, qui n'a pas encore d'application pratique, peut être une voie intéressante de développement de la recherche.

Quant au désherbage mécanique par les façons culturales, c'est le plus souvent un complément indispensable aux traitements chimiques et au désherbage manuel.

Cependant, il est très vraisemblable, en l'état actuel des connaissances, que la maîtrise du *Rottboellia* dans les champs de canne en Guadeloupe passe en priorité par la diminution aussi forte et aussi rapide que possible du stock de graines dans le sol. Cette réserve, très importante dans certaines zones, est très souvent le résultat du mauvais entretien des cultures pendant de nombreuses années. Il faut donc tenter de favoriser la levée de dormance, puis la germination des graines, en particulier par le brûlage avant récolte et par les façons culturales. Il est ensuite nécessaire de détruire les plantules levées par un désherbage chimique précoce, avant qu'elles n'aient le temps de produire de nouvelles semences. La meilleure période pour cette opération se situe évidemment juste après la récolte.

Des essais locaux, tant en ce qui concerne les façon culturales que les traitements chimiques, ne seront utiles que s'ils sont effectués « en vraie grandeur », dans des zones très infestées. La collaboration des planteurs, du CTCS, de la SICADEG et des usines est indispensable.

REMERCIEMENTS :
Je tiens à remercier J. FOURNET et M. FARANT (INRA Antilles-Guyane) pour leurs aimables conseils.

REFERENCES

AISON S., HARGER T.R. & JOHNSON M.K., 1983 - The role of birds in dispersal of itchgrass (*Rottboellia exaltata*) seeds. *Proc. South. Weed Sci. Soc.*, 36th ann. meet., 354-355

CAGNIEUL P., HAUTIER B. & ROSEMAIN R., 1983 - Velpar S (Hexazinone), désherbage des cannes à sucre de rejet. *C.R. 12e conf. COLUMA*, 1 : 419-426

CLAUS R., 1978 - Contribution au désherbage de la canne à sucre en Côte d'Ivoire. *COLUMA, 3e Symp. sur le désherbage des cult. trop.*, 162-170

CLAVIJO J., 1978 - *Dormancy mechanisms in itchgrass* (Rottboellia exaltata *L.f.*). Msc. Thesis, Louis. State Univ. 87 p.

CTCS de la Guadeloupe, 1985 - Rottboellia exaltata *(Herbe à riz), responsable d'une diminution de rendement des cannes de 12 p. cent en moyenne.* (Document technique).

DEUSE J.P.L. & BASSEREAU D., 1980 - Mise au point sur les désherbage de la canne à sucre, cas de l'Afrique de l'ouest francophone. *Agronomie tropic.* XXXV (1) : 84-85

DIAZ DIAZ J.C., NARANJO MONTES DE OCA F., 1980 - Control de *Sorghum halepense* (L.) Pers., y otras malas hierbas, con laboreos del suelo y herbicidas, en caa de azucar. *Cienc. de la Agric.*, 5 : 109-124.

FISHER H.H., LOPEZ F., MARGATE L., ELLIOT P. & BURILL L., 1985 - Problems in control of *Rottboellia exaltata* L.f. in maize in Bukidnon Province, Mindanao, Philippines. *Weed Res.* 25 : 93-102

GRIFFIN J.L., 1981 - Control of Itchgrass using Hoelon. *72nd Ann. Progrss Rep., Rice Experim. Sta., Crowley, Louisiana*, 365-366

HAMMERTON J.L., 1981 - Weed problems and weed control in the commonwealth Caribbean. *Tropic. Pest Management* 27 (3), 379-387.

HARGER T.R., SHREFLER J.W., MILLHOLON E.P. & LAFRANKIE J.V., 1980 - Germination of *Rottboellia exaltata* under laboratory and field conditions. *Proc. South. Weed Sci. Soc.*, 33rd ann. meet. 33 : 256.

HARGER T.R., VIDRINE P.R. & NESTER P.R. 1982 - Control and management of itchgrass. *Louisiana agriculture*, 25 (4) : 20-21, 24

HOLM L., PANCHO L.V., HERBERGER J.P. & PLUCKNETT D.L., 1979 - *A geographical distribution Atlas of world weeds.* John Wiley & sons, New York

HONDRADE E.G., 1981 - Evalution of some peemergence herbicides for weed control in sugarcane. *SMARC Monitor* 2 (4) : 10.

IVENS G.W., 1967 - *East African weeds and their control.* Oxford Univ. Press, Nairobi, 41 p.

McMAHON G. & FERHWATER I., 1983 - Noxious weeds in sugarcane. *BSES Bull.* 4 : 17-18.

MARTIN O.R., GONZALEZ E. & MANA M., 1978 - Control de malas hierbas en aplicaciones pre-emergentes con combinaciones de herbicidas en el cultivo de la cana de azucar. *Ciencia y Tecnica en la Agricultura : Proteccion de Plantas*, 1 (1) : 7-15

MERCADO B.L., 1978 - Biology, problems and control of *Rottboellia exaltata* L.f., a monograph. *Biotrop. Bull.* 14, 38 p.

MILLHOLLON R.W., 1978 - Seasonal germination pattern of Itchgrass (*Rottboellia exaltata* L.f.) and control with trifluralin and terbacil. *Abstr. Meet. Weed Sci. Soc. of Amer.* 16

NESTER P.R., 1983 - Ithgrass (*Rottboellia exaltata*) response to herbicides and cultivition, and subsequent effect on soybean. *Diss. Abstr. Internat.*, 44 (4) : 969-970.

PAMPLONA P.P., 1973 - *Dormancy and germination of* Rottboellia exaltata. Masters Thesis, Univ. of the Philippines at Los Baños, College, Laguna. 65 p.

PAMPLONA P.P., 1980 - *Ecotypic variations in* Rottboellia exaltata *L.f. and its economics of control in corn.* PhD. Thesis, Univ. of the Philippines at Los Baños, College, Laguna. 200 p.

PAMPLONA P.P. & MERCADO B.L., 1974 - Dormancy and germination of *Rottboellia exaltata* L.f. *Phil. J. Sci.* 103 : 191-198

PAMPLONA P.P. & MERCADO B.L., 1984 - Ecotypes of *Rottboellia exaltata* L.f. in the Philippines. Response to daylength and nitrogen application. *12 th ann. Proceed. Pest Control Council of the Philippines* 107

PATTERSON D.T., 1979 - The effect of shading on the growth and photosynthetic capacity of Itchgrass (*Rottboellia exaltata*). *Weed Sci.* 27 (5) : 549-553

RODRIGUEZ J.I. & FAGUNDO D.M., 1977 - Influencia del fuego y la profundidad de tape en brotacion de la *Rottboellia exaltata* Linn. *Centro Agricola*, 4 : 69-82.

SISTACHS M. & LEON J.J., 1983 - Susceptibility of some annual weed seeds to different herbicides. *Cuban J. of Agric. Sci.*, 17 (3) : 335-344

SMART J., 1960 - A guide to soja bean cultivated in Northern Rhodesia. *Rhod. Agric. J.* 57 (6) : 459-463

THOMAS P.E.L., 1970 - A study of the biology of *Rottboellia exaltata* L.f. *Proc. 10 th British Weed Control Conference*, 668-676.

THOMAS P.E.L. & ALLISON J.C.S., 1975 - Seed dormancy and germination in *Rottboellia exaltata. J. Agric. Sci. Camb.* 85 : 129-134

TOURE Y., 1984 - *La diffusion et la répartition du fluazifop-butyl dans* Rottboellia exaltata *L.f. (Poaceae) après traitement foliaire.* D.E.A. Univ. Sci. et Tecn. du Languedoc 54 p.

VANDEVENNE R., 1980 - Limitation des graines de *Rottboellia exaltata* Linn. dans les semences de riz pluvial. *Agron. tropic.* XXXV (3) : 292-296